

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Компьютерные технологии в науке и образовании**

: 24.04.03

: 1 2, : 1 2 3

		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	( )	3	2	2
<b>2</b>		108	72	72
<b>3</b>	, .	45	43	27
<b>4</b>	, .	18	0	0
<b>5</b>	, .	0	0	0
<b>6</b>	, .	18	36	20
<b>7</b>	, .	14	0	0
<b>8</b>	, .	2	2	2
<b>9</b>	, .	7	5	5
<b>10</b>	, .	63	29	45
<b>11</b>	( , , )			
<b>12</b>				

( ): 24.04.03

170 06.03.2015 ., : 24.03.2015 .

: 1,

( ): 24.04.03

, 6 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

, . . . . .

:

, . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОК.15 владение навыками работы с компьютером как средством решения различных задач и управления информацией; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	
<b>Компетенция ФГОС: ОК.8 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	
<b>Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.11 способность применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	
1.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.14 владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов и способность критически резюмировать информацию; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.16 способность применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий, а также современные информационные, компьютерные технологии; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	
1.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.17 способность и готовность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	
2.	

# 2.

2.1

--	--

<b>.4. 1</b>	
1.О современных высокоразрешающих методах расчета задач МЖГ	; ;
<b>.8. 1</b>	
2.Способы конструирования расчетных сеток для задач МЖГ	; ;
<b>.11. 1</b>	
3.Об основных методах компьютерного моделирования в МЖГ	; ;

4.Корректно ставить начально-краевую задачи для уравнений МЖГ	;	;
<b>.11. 1</b>		
5.Проблемы конструирования схем высокого разрешения для уравнений газовой динамики	;	;
<b>.14. 1</b>		
6.Принципы построения методов приближенного решения уравнений в частных производных различных типов	;	
7.Метод дробных шагов решения уравнений математической физики	;	;
<b>.15. 1</b>		
8.Формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно - исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	;	;
<b>.16. 1</b>		
9.О современных средствах автоматизированного анализа и систематизации на-учных данных	;	;
<b>.16. 1</b>		
10.использования современные компьютерные технологии в науке, технике и технологии авиационной и ракетно-космической отрасли	;	;
<b>.17. 1</b>		
11.Исследовать аппроксимацию и устойчивость разностных схем для уравнений в частных производных, в том числе с помощью средств компьютерной алгебры	;	;
<b>.17. 2</b>		
12.Явные, неявные методы приближенного решения уравнений в частных производных	;	;

### 3.

#### 3.1

	,	.		
<b>: 1</b>				
<b>:</b>				
1.	0	2	1	
2.	0	2	3	
3.	0	1	11, 8	
<b>:</b>				
4.	0	2	12, 6	
5.	0	2	12, 6	

6.		0	2	4, 9	
:					
7.		0	2	11, 12, 7	"
8.	2-D	0	2	4	" 2-D "
9.		0	1	5	"
:					
10.		0	2	1, 10, 2, 3, 5	1 " " 2 " " 3 " " FVS FDS

3.2

: 1				

:				
2.	3	4	1, 8	
:				
11.	3	4	11, 12, 4	
:				
3.	3	4	11, 12, 7	
:				
12.	5	6	1, 2, 3, 4, 5	
: 2				
:				
1.	0	4	1, 2, 3, 8, 9	
13. ANSYS	0	8	2	
14. ANSYS	0	8	2	
15. ANSYS Fluent	0	4	1, 10, 3, 9	
16. Fluent , ANSYS	0	4	1, 10, 3, 8, 9	
17. Fluent ANSYS	0	4	2, 4	
18. ANSYS Fluent	0	4	1, 10, 3, 8, 9	
: 3				
:				
19. ANSYS Fluent	0	4	2, 4, 8	
20. ANSYS Fluent	0	4	2, 3, 4	
21. ANSYS Fluent	0	4	3, 8, 9	
22. ANSYS Fluent	0	4	10, 3	
23.	0	4	10, 3	

, .				
: 1				

:				
1.	0	4	1	
:				
2.	0	4	12, 6	
:				
3.	0	4	6	
:				
4.	0	5	3, 8	

4.

: 1				
1		1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	0
3 ( . 1210) . . / . . . . . - . - . . . . . 2: . . . , 1993. - 104 .				
2		1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	16	0
<p>5 [ . . . . . ]: . . . . . / . . . . . ; . . . . . - . - . - . . . . . , [2014]. - . . . . . : . . . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196996. - . . . . .</p> <p>8 [ . . . . . ]: . . . . . / . . . . . ; . . . . . - . - . - . . . . . , [2014]. - . . . . . : . . . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196999. - . . . . .</p> <p>7 [ . . . . . ]: . . . . . / . . . . . ; . . . . . - . - . - . . . . . , [2014]. - . . . . . : . . . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196998. - . . . . .</p> <p>6 [ . . . . . ]: . . . . . / . . . . . ; . . . . . - . - . - . . . . . , [2014]. - . . . . . : . . . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196997. - . . . . .</p>				
3		1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	7
3 ( . 1210) . . / . . . . . - . - . . . . . 2: . . . , 1993. - 104 .				
4		1, 12, 3, 6, 8	17	0

3.3: . . . / . . . ;  
 5 [ ]: . . . / . . . ;  
 , [2014]. - :  
 http://elibrary.nstu.ru/source?bib\_id=vtls000196996. - . . . / . . .  
 7 [ ]: . . . / . . .  
 ; . . . - . . . , [2014]. - :  
 http://elibrary.nstu.ru/source?bib\_id=vtls000196998. - . . . / . . .  
 6 [ ]: . . . / . . .  
 ; . . . - . . . , [2014]. - :  
 http://elibrary.nstu.ru/source?bib\_id=vtls000196997. - . . . / . . .  
 8 [ ]: . . . / . . .  
 ; . . . - . . . , [2014]. - :  
 http://elibrary.nstu.ru/source?bib\_id=vtls000196999. - . . . / . . .

**: 2**

1		1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	19	0
---	--	--	----	---

. . . 2: . . . 3 ( . 1210) . . . / . . . - . . .  
 , 1993. - 104 .

2		1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	5
---	--	--	----	---

. 2: . . . 3 ( . 1210) . . . / . . . - . . . ;  
 1993. - 104 .

**: 3**

1		1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	9	0
---	--	--	---	---

. . . 2: . . . 3 ( . 1210) . . . / . . . - . . .  
 , 1993. - 104 .

2		1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	36	5
---	--	--	----	---

. 2: . . . 3 ( . 1210) . . . / . . . - . . . ;  
 1993. - 104 .

**5.**

- , ( . 5.1).

5.1

	-
	e-mail:agd@craft.nstu.ru

**6.**

( ), - 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

	.	
--	---	--



<b>: 1</b>		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	0	
<i>Лабораторная:</i>	36	72
<i>Контрольные работы:</i>	4	8
<i>Зачет:</i>	0	20
<b>: 2</b>		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>Лабораторная:</i>	40	80
<i>Зачет:</i>	10	20
<b>: 3</b>		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>Лабораторная:</i>	30	60
<i>Экзамен:</i>	20	40
-		

6.2

6.2

<b>.15</b>	1.		+	+
<b>.8</b>	1.		+	+
<b>.4</b>	1.		+	+
<b>.11</b>	1.		+	+
	1.		+	+
<b>.14</b>	1.		+	+
<b>.16</b>	1.		+	+
	1.		+	+
<b>.17</b>	1.		+	+
	2.	+	+	+

1

7.

1. Барахнин В. Б. Введение в численный анализ : учебное пособие / В. Б. Барахнин, В. П. Шапеев. - СПб. [и др.], 2005. - 106, [1] с.

2. Прикладная механика сплошных сред. В 3 т. Т. 3. Численные методы в задачах физики быстропротекающих процессов : [учебник для вузов] / науч. ред. В. В. Селиванов. - М., 2006. - 517, [1] с. : ил.
3. Бахвалов Н. С. Численные методы : учебное пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - М., 2011
4. Вержбицкий В. М. Основы численных методов : учебник для вузов по направлению "Прикладная математика" / В. М. Вержбицкий. - М., 2005. - 839, [1] с. : ил., табл.

1. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкостей. В 2 т.. Т.1. Основные положения и общие методы : пер. с англ / К. Флетчер ; под ред. В. П. Шидловского. - М., 1991. - 502 с. : ил., табл.
2. Вабищевич П. Н. Численное моделирование / П. Н. Вабищевич ; под ред. А. А. Самарского. - М., 1993. - 152 с. : ил.
3. Волков Е. А. Численные методы : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов / Е. А. Волков. - М., 1987. - 248 с. : ил.
4. Турчак Л. И. Основы численных методов : [учебное пособие для вузов] / Л. И. Турчак, П. В. Плотников. - М., 2005. - 300 с. : ил., табл.
5. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкостей. В 2 т.. Т. 2 / К. Флетчер ; пер. с англ. В. Ф. Каменецкого ; под ред. Л. И. Турчака. - М., 1991. - 502 с. : ил.
6. Каплун А. Б. ANSYS в руках инженера. Практическое руководство / А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева. - М., 2003. - 269, [1] с. : ил.
7. Басов К. А. ANSYS в примерах и задачах / К. А. Басов. - М., 2002. - 223 с. : ил.
8. Марчук Г. И. Методы вычислительной математики : Учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. математика". - М., 1980. - 535 с.
9. Годунов С. К. Разностные схемы. Введение в теорию : Учеб. пособие для ун-тов и вузов по спец. "Прикл. математика". - М., 1977. - 440 с.
10. Ковеня В. М. Метод расщепления в задачах газовой динамики : [монография] / В. М. Ковеня, Н. Н. Яненко ; отв. ред. Ю. И. Шокин ; Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т теорет. и прикл. механики. - Новосибирск, 1981. - 303, [1] с. : ил., табл.

-

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. Рычков А. Д. Введение в численные методы. Ч. 2 : Учеб. пособие для 3 курса ФЛА (спец. 1210) дн. отд. / Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1993. - 104с.
2. Гостеев Ю. А. Вычислительная математика. Лабораторная работа №5 [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / Ю. А. Гостеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000196996](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196996). - Загл. с экрана.

3. Гостеев Ю. А. Вычислительная математика. Лабораторная работа №6 [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / Ю. А. Гостеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000196997](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196997). - Загл. с экрана.
4. Гостеев Ю. А. Вычислительная математика. Лабораторная работа №7 [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / Ю. А. Гостеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000196998](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196998). - Загл. с экрана.
5. Гостеев Ю. А. Вычислительная математика. Лабораторная работа №8 [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / Ю. А. Гостеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000196999](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196999). - Загл. с экрана.
6. Ворожцов Е. В. Разностные методы решения задач механики сплошных сред : учебное пособие для магистрантов ФЛА / Е. В. Ворожцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1998. - 85 с. : граф.

## 8.2

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

## 9.

-

1	( - ) , ,	

1	( Internet )	

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

Кафедра аэрогидродинамики

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФЛА  
д.т.н., профессор С.Д. Саленко  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ \_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Компьютерные технологии в науке и образовании**

Образовательная программа: 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика, магистерская  
программа: Гидроаэродинамика

# 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Компьютерные технологии в науке и образовании** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.15 владение навыками работы с компьютером как средством решения различных задач и управления информацией	у1. пользоваться компьютером как средством решения различных задач и управления информацией	Жесткие системы ОДУ Классические методы решения уравнения газовой динамики Математические модели и численные методы, реализованные в пакете ANSYS Fluent Расчет крыльевого профиля в пакете ANSYS Fluent Расчет течений с химическими реакциями в пакете ANSYS Fluent Решение задач оптимизации в пакете ANSYS Fluent Современные пакеты компьютерной инженерии в задачах аэродинамики Численные методы решения ОДУ		Зачет1,2 Экзамен...
ОК.8 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	з1. основных методов и средств информационных технологий	Высокоразрешающие схемы решения уравнений газовой динамики Построение геометрии в пакете ANSYS Построение сетки в пакете ANSYS Расчет дифракции ударной волны в пакете ANSYS Fluent Расчет крыльевого профиля в пакете ANSYS Fluent Расчет распространения ударной волны в пакете ANSYS Fluent Решение системы уравнений Эйлера Современные пакеты компьютерной инженерии в задачах аэродинамики		Зачет1,2 Экзамен...
ОПК.4 способность осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов	у1. использовать методы математического моделирования при решении сложных задач гидроаэродинамики	Высокоразрешающие схемы решения уравнений газовой динамики Математические модели и численные методы, реализованные в пакете ANSYS Fluent Методы Адамса решения ОДУ Основы работы в пакете ANSYS Fluent Решение задач оптимизации в пакете ANSYS Fluent Решение задачи Коши Современные пакеты компьютерной инженерии в задачах аэродинамики Численные методы решения ОДУ		Зачет Экзамен, вопросы...
ПК.11/НИ способность применять знания на практике, в том числе составлять	з1. основ численных методов и моделей, применяемых при решении задач	Высокоразрешающие схемы решения уравнений газовой динамики Классические методы решения уравнения газовой динамики Конечно-		Зачет Экзамен, вопросы...

<p>математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата</p>	<p>баллистики и гидроаэродинамики</p>	<p>разностные схемы для 2-D уравнения теплопроводности. Математические модели и численные методы, реализованные в пакете ANSYS Fluent  Математические модели механики сплошной среды. Классификация уравнений в частных производных. Корректность постановки начально-краевой задачи. Устойчивость решения. Основы работы в пакете ANSYS Fluent  Расчет двухфазных течений в пакете ANSYS Fluent  Расчет дифракции ударной волны в пакете ANSYS Fluent  Расчет крыльевого профиля в пакете ANSYS Fluent  Расчет распространения ударной волны в пакете ANSYS Fluent  Расчет течений с химическими реакциями в пакете ANSYS Fluent  Решение задач оптимизации в пакете ANSYS Fluent  Решение краевой задачи для ОДУ второго порядка  Решения задач течения в пористых средах  Современные пакеты компьютерной инженерии в задачах аэродинамики  Численные методы решения уравнения переноса</p>		
<p>ПК.11/НИ</p>	<p>у1. проводить численные эксперименты в области баллистики и гидроаэролиники</p>	<p>Высокоразрешающие схемы решения уравнений газовой динамики  Итерационные методы решения эллиптических задач  Решение системы уравнений Эйлера</p>		<p>Зачет Экзамен, вопросы...</p>
<p>ПК.14/НИ владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов и способность критически резюмировать информацию</p>	<p>у1. разработать математические модели процессов и объектов</p>	<p>Линейные гиперболические уравнения и системы уравнений  Приближенные методы решения уравнения теплопроводности  Решение квазилинейных гиперболических уравнений  Численные методы решения уравнения теплопроводности  Численные методы решения задачи Дирихле  Численные методы решения уравнения колебаний тонкого стержня</p>		<p>Зачет Экзамен, вопросы...</p>
<p>ПК.16/НИ способность применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития</p>	<p>з1. перспектив развития современной вычислительной техники и информационных технологий</p>	<p>Математические модели и численные методы, реализованные в пакете ANSYS Fluent  Математические модели механики сплошной среды. Классификация уравнений в частных производных. Корректность постановки начально-краевой задачи. Устойчивость решения.</p>		<p>Зачет Экзамен, вопросы...</p>

вычислительной техники и информационных технологий, а также современные информационные, компьютерные технологии		Основы работы в пакете ANSYS Fluent Расчет течений с химическими реакциями в пакете ANSYS Fluent Решение задач оптимизации в пакете ANSYS Fluent Современные пакеты компьютерной инженерии в задачах аэродинамики		
ПК.16/НИ	у1. пользоваться современными средствами вычислительной техники	Математические модели и численные методы, реализованные в пакете ANSYS Fluent Основы работы в пакете ANSYS Fluent Расчет двухфазных течений в пакете ANSYS Fluent Решение задач оптимизации в пакете ANSYS Fluent Решение системы уравнений Эйлера Решения задач течения в пористых средах		Зачет Экзамен, вопросы...
ПК.17/НИ способность и готовность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований	з1. способов формализации поставленных задач	Жесткие системы ОДУ Приближенные методы решения уравнения теплопроводности Численные методы решения уравнения переноса Численные методы решения уравнения теплопроводности		Зачет Экзамен, вопросы...
ПК.17/НИ	з2. методов определения точности и достоверности полученных результатов	Линейные гиперболические уравнения и системы уравнений Приближенные методы решения уравнения теплопроводности Решение квазилинейных гиперболических уравнений Численные методы решения уравнения переноса Численные методы решения уравнения теплопроводности Численные методы решения уравнения колебаний тонкого стержня	Контрольные работы	Зачет Экзамен.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме дифференцированного зачета, в 2 семестре - в форме дифференцированного зачета, в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.15, ОК.8, ОПК.4, ПК.11/НИ, ПК.14/НИ, ПК.16/НИ, ПК.17/НИ.

Зачеты проводятся в устной форме, по билетам и

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

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

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.15, ОК.8, ОПК.4, ПК.11/НИ, ПК.14/НИ, ПК.16/НИ, ПК.17/НИ, 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.



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

**Паспорт зачета**

по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании», 1 семестр

**1. Методика оценки**

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов с 1 по 6, второй вопрос из диапазона вопросов с 7 по 12 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы.

**Форма билета для зачета**

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании»

---

1. Жесткие системы ОДУ
2. Конечно-разностные схемы для 2-D уравнения теплопроводности.

Утверждаю: зав. кафедрой АГД \_\_\_\_\_ профессор Саленко С.Д.  
(подпись)

(дата)

**2. Критерии оценки**

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет менее 10 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, оценка составляет *от 10 до 13 баллов*.
- Ответ на билет для зачета 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, оценка составляет от 14 до 17 баллов.
- Ответ на билет для зачета 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, оценка составляет 18...20 баллов.

### **3. Шкала оценки**

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

### **4. Вопросы к зачету по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и Решение задачи Коши**

1. Решение краевой задачи для ОДУ второго порядка
2. Жесткие системы ОДУ
3. Линейные гиперболические уравнения и системы уравнений
4. Решение квазилинейных гиперболических уравнений
5. Математические модели механики сплошной среды.
6. Классификация уравнений в частных производных.
7. Корректность постановки начально-краевой задачи.
8. Устойчивость решения.
9. Приближенные методы решения уравнения теплопроводности
10. Конечно-разностные схемы для 2-D уравнения теплопроводности.
11. Итерационные методы решения эллиптических задач
12. Решение системы уравнений Эйлера

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании», 1 семестр

### 1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме Численное интегрирование и решение ОДУ, включает 1 задание. Выполняется письменно.

### 2. Критерии оценки

1. работа считается **не выполненной**, если студент решил задачу с грубыми ошибками, оценка составляет менее *4 баллов*.
2. работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент допускал отдельные ошибки в расчетах, оценка составляет *4-5 баллов*.
3. работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент выполнил работу с незначительными замечаниями и оценка составляет *6-7 баллов*.
4. работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент выполнил работу в полном объеме и на высоком уровне, оценка составляет *8 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 заданий контрольной работы

1. Вычислить значение  $\int_0^2 \frac{x}{1+x^2} dx$  с помощью метода трапеций (левых прямоугольников, правых прямоугольников, Симпсона) на сетках с шагами  $h=0.4$  и  $h=0.2$ .
2. С помощью явного метода Эйлера (Рунге-Кутты, предиктор-корректор) построить таблицы приближенного решения задачи Коши для ОДУ 1 порядка:  $u' = f(t, u) \equiv u + t^2 - 1$ ,  $t \in [0, 1]$ ;  $u(0) = 2$ , на сетках с шагами  $\tau=0.2$  и  $\tau=0.1$ .
3. С помощью явного метода Эйлера (Рунге-Кутты) построить таблицы приближенного решения задачи Коши для системы двух ОДУ 1 порядка:  
$$\begin{cases} u' = f(t, u, v) \equiv u + v + t - 1 \\ v' = g(t, u, v) \equiv v - t^2 \end{cases}$$
 $t \in [0, 3]$ ;  $u(0) = 0$ ,  $v(0) = 1$ ,  $\tau = 1$ .
4. Написать разностную схему для решения краевой задачи для ОДУ второго порядка  $y'' + 2y' - y = x^2$ ,  $y(0.6) = 0.7$ ,  $y'(1) = 2$  на сетке с шагом  $\tau=0.1$ . Выписать СЛАУ на вектор приближенного решения и решить ее методом прогонки.

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

**Паспорт зачета**

по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании», 2 семестр

**1. Методика оценки**

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов с 1 по 6, второй вопрос из диапазона вопросов с 7 по 12 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы.

**Форма билета для зачета**

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании»

---

1. Метод Рунге-Кутты. Обобщение на систему ОДУ и уравнения высоких порядков
2. Метод дробных шагов для решения 2D уравнения теплопроводности.

Утверждаю: зав. кафедрой АГД \_\_\_\_\_ профессор Саленко С.Д.  
(подпись)

(дата)

**2. Критерии оценки**

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет менее 10 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, оценка составляет *от 10 до 13 баллов*.
- Ответ на билет для зачета 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, оценка составляет от 14 до 17 баллов.
- Ответ на билет для зачета 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, оценка составляет 18...20 баллов.

### 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

### 4. Вопросы к зачету по дисциплине "Компьютерные технологии в науке и образовании"

1. Задача Коши для ОДУ: постановка, методы решения. Явные, неявные методы. Одношаговые и многошаговые методы.
2. Метод Рунге-Кутты. Обобщение на систему ОДУ и уравнения высоких порядков.
4. Краевая задача для ОДУ второго порядка. Постановка, методы решения.
5. Метод пристрелки, конечно-разностный метод. Аппроксимация, устойчивость, реализация (метод прогонки).
5. Метод конечных элементов (на примере решения краевой задачи для ОДУ второго порядка).
6. Классификация уравнений в частных производных. Характеристические направления. Примеры уравнений параболического, эллиптического и гиперболического типов.
7. Задача Коши, краевая задача первого, второго и третьего рода, смешанная начально-краевая задача для уравнений различных типов. Корректность постановки начально-краевой задачи. Устойчивость решения.
8. Параболические уравнения. Конечно-разностные схемы 1D - и 2D уравнения теплопроводности. Явные и неявные схемы. Двух- и трехслойные схемы.
9. Исследование порядка аппроксимации и устойчивости разностных схем для 1-D уравнения теплопроводности. Принцип Куранта-Фридрихса-Леви.
10. Метод дробных шагов для решения 2D уравнения теплопроводности.
11. Линейное уравнение переноса. Корректная постановка начально-краевой задачи. Примеры явных и неявных двухслойных схем. Область зависимости решения. Число Куранта.
12. Методы исследования устойчивости двухслойных схем..

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов с 1 по 10, второй вопрос из диапазона вопросов с 11 по 20 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы.

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании»

---

1. Численные методы решения жестких систем ОДУ.

2. Методы моделирование турбулентных течений.

Составила профессор

Федорова Н.Н.

Утверждаю: зав. кафедрой \_АГД\_

Саленко С.Д.

(подпись)

(дата)

### ...2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 20 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, оценка составляет от 20 до 27 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный 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, оценка составляет от 28 до 35 *баллов*.
- 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, оценка составляет 36-40 баллов.

### 3. Шкала оценки

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

### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании»

1. Задача Коши для ОДУ: постановка, методы решения. Явные, неявные методы. Одношаговые и многошаговые методы.
2. Методы Рунге-Кутты. Обобщение на систему ОДУ и уравнения высоких порядков. Аппроксимация и устойчивость.
3. Численные методы решения жестких систем ОДУ.
4. Краевая задача для ОДУ второго порядка. Постановка, методы решения. Метод пристрелки, конечно-разностный метод. Аппроксимация, устойчивость, реализация (метод прогонки).
5. Метод конечных элементов (на примере решения краевой задачи для ОДУ второго порядка).
6. Классификация уравнений в частных производных. Характеристические направления. Примеры уравнений параболического, эллиптического и гиперболического типов.
7. Задача Коши, краевая задача первого, второго и третьего рода, смешанная начально-краевая задача для уравнений различных типов. Корректность постановки начально-краевой задачи. Устойчивость решения.
8. Параболические уравнения. Конечно-разностные схемы 1D - и 2D уравнения теплопроводности. Явные и неявные схемы. Двух- и трехслойные схемы.
9. Исследование порядка аппроксимации и устойчивости разностных схем для 1-D уравнения теплопроводности. Принцип Куранта-Фридрихса-Леви.
10. Метод дробных шагов для решения 2D уравнения теплопроводности.
11. Линейное уравнение переноса. Корректная постановка начально-краевой задачи. Примеры явных и неявных двухслойных схем. Область зависимости решения. Число Куранта.
12. Методы исследования устойчивости двухслойных схем. К-свойство. Первое дифференциальное приближение; П-форма, Г-форма. Численная вязкость и дисперсия.
13. Нелинейное уравнение переноса. Градиентная катастрофа. Обобщенные решения. Скорость распространения разрывов. Энтропийное решение.
14. Нелинейное уравнение переноса. Конечно-разностные схемы для расчета разрывных решений. Искусственная вязкость.
15. Одномерные уравнения Эйлера в консервативной форме и неконсервативной форме. Инварианты Римана. Корректная постановка начально-краевой задачи для уравнений Эйлера. Соотношения на разрыве. Энтропийное условие.
16. Ударные волны, контактные разрывы. Простые волны. Задача о распаде произвольного разрыва.
17. Приближенные методы решения уравнений Эйлера (газовой динамики).
18. TVD-схема для решения уравнений Эйлера (газовой динамики).
19. Методы моделирования турбулентных течений.
20. Осредненные уравнения Навье-Стокса и модели турбулентной вязкости (алгебраические, одно- и двухпараметрические).