

«

»

“ ”

“ ”

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Моделирование гибридных систем

: 09.04.01

: 2, : 3

		<b>3</b>
<b>1</b>	( )	2
<b>2</b>		72
<b>3</b>	, .	26
<b>4</b>	, .	0
<b>5</b>	, .	18
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	0
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	6
<b>10</b>	, .	46
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 09.04.01

1420 30.10.2014 ., : 25.11.2014 .

:

( ): 09.04.01

, 7 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . . . . . . .

:

, . . . . . . . . . .

:

. . . . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОК.7</b> способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
1.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.19</b> способность к применению современных технологий разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
8.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.2</b> знанием методов научных исследований и владение навыками их проведения; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
4.
<b>Компетенция НГТУ: ПК.20.В</b> способность управлять средой функционирования объектов профессиональной деятельности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
1.

# 2.

2.1

--	--

<b>.2. 4</b>	
1. основные методы, области использования, инструментальные средства имитационного моделирования объектов профессиональной деятельности	;
<b>.7. 1</b>	
2. осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности	;
<b>.19. 8</b>	
3. методы и приемы формализации задач	;
<b>.20. . 1</b>	
4. использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	;

# 3.

3.1

: 3						
:						

1.	0	4	1, 2, 3, 4	:
:				
2.	0	4	1, 2, 3, 4	:
:				
3.	0	6	1, 2, 3, 4	: ( ) ;
:				
4.	0	4	1, 2, 3, 4	:

**4.**

--	--	--	--	--

<b>: 3</b>				
1		1, 2, 3, 4	40	5
: / . . . . . ; . . . . . - . . . . . , 2014. - 67, [2] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202756				
2		1, 2, 3, 4	6	1
: / . . . . . ; . . . . . - . . . . . , 2014. - 67, [2] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202756				

**5.**

- , ( . 5.1).

5.1

	-
	e-mail;
	e-mail

**6.**

( ), - 15- ECTS.  
6.1.

6.1

	.	
<b>: 3</b>		
<i>Практические занятия:</i>	40	80
<i>Зачет:</i>	0	20
: / . . . . . ; . . . . . - . . . . . , 2014. - 67, [2] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202756		

6.2

6.2

<b>.7</b>	1.	+
<b>.19</b>	8.	+
<b>.2</b>	4. , ,	+
	.20. 1.	+

## 7.

1. Колесов Ю. Б. Моделирование систем. Динамические и гибридные системы : учебное пособие для вузов по направлению 220100 - "Системный анализ и управление" / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. - СПб., 2006. - 224 с. : ил.
2. Новиков Е. А. Компьютерное моделирование жестких гибридных систем : [монография] / Е. А. Новиков, Ю. В. Шорников. - Новосибирск, 2012. - 450 с. : ил., табл.. - Парал. тит. л. и огл. на англ. яз..
3. Шорников Ю. В. Прикладное математическое, алгоритмическое и программное обеспечение компьютерного анализа гибридных систем : дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.11 / Шорников Юрий Владимирович ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 313 л.
4. Шорников Ю. В. Прикладное математическое, алгоритмическое и программное обеспечение компьютерного анализа гибридных систем : автореф. дис. ...д-ра техн. наук : 05.13.11 / Шорников Юрий Владимирович ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 28 с.
5. Новиков Е. А. Компьютерное моделирование жестких гибридных систем : [монография] / Е. А. Новиков, Ю. В. Шорников. - Новосибирск, 2013. - 450 с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000174515](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174515). - Парал. тит. л. и огл. на англ. яз..

1. Ахо А. В. Компиляторы : Принципы, технологии, инструменты / А. Ахо, Р. Сети, Д. Ульман. - М., 2001. - 766 с.
2. Карпов Ю. Г. Теория автоматов : учебник для вузов по направлению подготовки бакалавров " Информатика и вычислительная техника" и по спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" направления подготовки дипломированных спец. "Информатика и вычислительная техника" / Ю. Г. Карпов. - СПб., 2002. - 206 с. : ил.
3. Математические основы программирования [Электронный ресурс] : 22 книги в PDF-формате. - Ижевск, 2005. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера.
4. Хайрер Э. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Нежесткие задачи / Э. Хайрер, С. Нерсетт, Г. Ваннер. - М., 1990. - 512 с. : табл., схемы
5. Шорников Ю. В. Теория и практика языковых процессоров : учебное пособие / Ю. В. Шорников. - Новосибирск, 2004. - 207 с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000044379](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044379)

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. Шорников Ю. В. Инструментальное моделирование гибридных систем : учебное пособие / Ю. В. Шорников, И. Н. Томилов, Д. Н. Достовалов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 67, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000202756](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202756)

8.2

1 MATLAB

2 Matlab Simulink

3 Visual Studio 2013

4 Visual Studio 2015

5 Инструментальные средства машинного анализа (ИСМА)

9. -

1	( Internet )	



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

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Моделирование гибридных систем 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.7 способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	у1. осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности	Исследование дискретно-непрерывных систем. Корректное обнаружение событий Особенности режимного поведения гибридных систем: жесткость и размерность задачи Построение моделей дискретно-непрерывных систем Современные программные комплексы для моделирования сложных динамических и гибридных систем	-	Зачет, вопросы 1 – 14.
ПК.19/ПТ способность к применению современных технологий разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов	з8. методы и приемы формализации задач	Исследование дискретно-непрерывных систем. Корректное обнаружение событий Особенности режимного поведения гибридных систем: жесткость и размерность задачи Построение моделей дискретно-непрерывных систем Современные программные комплексы для моделирования сложных динамических и гибридных систем	-	Зачет, вопросы 1 – 14.
ПК.2/НИ знанием методов научных исследований и владение навыками их проведения	з4. основные методы, области использования, инструментальные средства имитационного моделирования объектов профессиональной деятельности	Исследование дискретно-непрерывных систем. Корректное обнаружение событий Особенности режимного поведения гибридных систем: жесткость и размерность задачи Построение моделей дискретно-непрерывных систем Современные программные комплексы для моделирования сложных динамических и гибридных систем	-	Зачет, вопросы 1 – 14.
ПК.20.В способность управлять средой функционирования объектов профессиональной деятельности	у1. использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	Исследование дискретно-непрерывных систем. Корректное обнаружение событий Особенности режимного поведения гибридных систем: жесткость и размерность задачи Построение моделей дискретно-непрерывных	-	Зачет, вопросы 1 – 14.

		систем Современные программные комплексы для моделирования сложных динамических и гибридных систем		
--	--	--	--	--

## 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 ОК.7, ПК.19/ПТ, ПК.2/НИ, ПК.20.В.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

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.7, ПК.19/ПТ, ПК.2/НИ, ПК.20.В, 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 «Моделирование гибридных систем», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 – 7, второй вопрос из диапазона вопросов 8 – 14 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет АВТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Моделирование гибридных систем»

---

1. Особенности математического обеспечения современных пакетов компьютерного моделирования гибридных систем.
2. Моделирование в инструментальных средах гибридных систем в условиях односторонних событий.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(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, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *до 5 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, допускает непринципиальные ошибки, оценка составляет *6 – 10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка

составляет 11 – 15 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, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задач, оценка составляет 16 – 20 баллов.

### **3. Шкала оценки**

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 5 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 «Моделирование гибридных систем»**

1. Компьютерное моделирование как метод исследования сложных динамических систем.
2. Современные программные комплексы для моделирования сложных динамических и гибридных систем.
3. Особенности современных пакетов компьютерного моделирования гибридных систем: класс исследуемых моделей, язык спецификации.
4. Особенности математического обеспечения современных пакетов компьютерного моделирования гибридных систем.
5. Построение и инструментальный анализ моделей гибридных систем.
6. Построение моделей дискретно-непрерывных систем: спецификация режимного поведения, определение возможных состояний системы и условий смены состояний.
7. Построение моделей дискретно-непрерывных систем: использование диаграмм состояний для описания совокупного поведения системы.
8. Использование языков структурной (графической) и текстовой спецификации моделей.
9. Особенности моделей, определяющие выбор численных методов (жесткость и размерность).
10. Методы с контролем точности и устойчивости вычислений. Программная реализация вычислительных алгоритмов.
11. Применение полуявных и адаптивных алгоритмов решения задачи Коши. Программная реализация вычислительных алгоритмов.
12. Моделирование в инструментальных средах гибридных систем в условиях односторонних событий.
13. Обеспечение корректности обнаружения смены режимов. Влияние погрешности обнаружения событий на глобальное поведение системы.
14. Программная реализация алгоритмов корректного обнаружения событий гибридных систем.