

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Моделирование систем управления**

: 17.05.01

,

:

: 4,

: 7

		<b>7</b>
<b>1</b>	( )	4
<b>2</b>		144
<b>3</b>	, .	74
<b>4</b>	, .	36
<b>5</b>	, .	0
<b>6</b>	, .	36
<b>7</b>	, .	36
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	
<b>10</b>	, .	70
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 17.05.01

1161 12.09.2016 . , : 28.09.2016 .

: 1, ,

( ): 17.05.01

, 7 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

, . . . . . . . . . .

:

, . . . . . . . . . .

:

. . . .



<b>.41. 1</b>	
12.Общая схема разработки математических моделей.	
<b>.41. 1</b>	
13.Моделирование методов и схем обработки сигналов импульсных ОЭС.	
<b>.41. 3</b>	
14.Моделировать и определять энергетические характеристики и потенциал ОЭС.	;
<b>.41. 2</b>	
15.Модели сигналов и помех со случайными параметрами.	;
<b>.41. 3</b>	
16.Особенности моделирования ОЭС различных спектральных диапазонов.	;
<b>.41. 2</b>	
17.Сквозное математическое моделирование ОЭС.	
<b>.41. 1</b>	
18.Общая схема разработки математических моделей. Формализация процесса функционирования системы	
<b>.41. 2</b>	
19.Методы математического моделирования.	;
<b>.41. 2</b>	
20.Распределение моделей по шкале точности.	
<b>.41. 1</b>	
21.Этапы математического моделирования.	
<b>.41. 3</b>	
22.Классификация моделей и виды моделирования.	
<b>.41. 1</b>	
23.Строить модели передатчиков и приемных устройств ОЭС.	;
<b>.41. 2</b>	
24.Технические и программные средства моделирования управляющих систем.	
<b>.41. 2</b>	
25.Агрегативная модель как структурная схема системы, отражающая основные топологические характеристики объекта.	
<b>.41. 1</b>	
26.Моделировать алгоритмы обнаружения объекта при наличии фона и помех.	;
<b>.41. 1</b>	
27.Моделировать устойчивость ОЭС к помехам а приближении однократного рассеяния.	
<b>.41. 2</b>	
28.Вероятностные модели систем обнаружения. Законы распределения полезных и помеховых сигналов.	
<b>.41. 2</b>	
29.Принципы построения и применения моделирующих физико-математических комплексов.	

	,	.		
:7				
:				
1.	0	1	1, 21, 4, 5, 7	
2.	0	1	19, 2, 21, 29, 9	
:				
3.	0	0	15, 16, 4	
4.	( ),	0	2	15, 4, 5
5.	,	0	2	16, 17, 20, 25
6.	-	2	2	14, 21, 4
7.		2	2	14, 24, 4
8.	.	2	2	22, 24, 4
:				
9.	.	1	1	15, 17, 20, 23, 4
:				
10.		0	1	10, 5, 8
:				
11.		0	2	19, 4, 8
12.		0	2	20, 23, 3

:				
13.	' 2	0	0	1, 5, 9
:				
14.		0	2	20, 5, 8
:				
15.	.	0	2	18, 20, 4
:				
16.	: , ; .	0	2	14, 17, 2, 21, 22, 26, 27
:				
17.		0	2	12, 5, 8
:				
18.		0	2	19, 2, 22, 28
:				
19.		0	2	13, 4, 9
:				
20.		0	2	10, 5, 8
21.		0	2	17, 18, 4
22.	.	0	2	14, 15, 23, 4

	,	.		
--	---	---	--	--

:7				
:				
1.	0	4		
2.	8	8	14, 19, 23, 4	
3.	8	8	14, 15, 26, 4	
:				
4.	8	8	14, 23, 4	
:				
5.	5	8	14, 15, 26	

4.

:7				
1		3	50	7
1.	.			
2.	.			
3.	.			
4.	.			
:				
210100 "				
/ . . . . . ; [ . . . . . ] .-				
2008. - 70, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081746				
2		8	15	0

<p>210100 "</p> <p>2008. - 70, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081746</p>			
3		16	5
<p>210100 "</p> <p>2008. - 70, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081746</p>			

**5.**

( . 5.1).

5.1

	e-mail; ; ;

**6.**

( ), - 15- ECTS. . 6.1.

6.1

<b>: 7</b>	
<i>Лекция:</i>	10
<i>Лабораторная: Выполнение и защита лабораторных работ</i>	20
<i>Практические занятия: Работа на практических занятиях</i>	20
<i>РГЗ: Выполнение и защита РГЗ</i>	20
<i>Зачет:</i>	30

6.2

6.2

		/		
<b>.41</b>	1.	+	+	+
	2.			+

	3.			+
	1.	+	+	+
	2.	+	+	+
	3.		+	+

1

## 7.

1. Моделирование систем : учебник / [С. И. Дворецкий и др.]. - М., 2009. - 315, [1] с. : ил., табл.
2. Сопов В. И. Моделирование систем : учебное пособие / В. И. Сопов, С. В. Мятёж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 65, [2] с. : ил.
3. Альсова О. К. Моделирование систем : учебное пособие / О. К. Альсова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 71, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000068375](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068375)

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

## 8.

### 8.1

1. Дискретно-событийное моделирование систем : методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине "Моделирование систем" для специальности 210100 "Управление и информатика в технических системах / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Л. Конюх]. - Новосибирск, 2008. - 70, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000081746](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081746)

### 8.2

- 1 Windows
- 2 Office

## 9.

1	( - , , )	

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

Кафедра автономных информационных и управляющих систем

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

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Моделирование систем управления**

Образовательная программа: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, специализация:  
Автономные системы управления действием средств поражения

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

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Моделирование систем управления 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)
ПСК.41 способность моделировать различные динамические воздействия на системы управления действием средств поражения	31. знать основные методы моделирования систем управления	Изучение управляющих систем, сигналов и явлений с помощью математической модели 2 Имитационное моделирование Классификация моделей и виды моделирования Основные виды моделирования сложных систем управления Особенности компьютерного моделирования современных ОЭС: двух- и многодиапазонных систем, работающих активным методом; систем дистанционного зондирования. Методика пересчета чувствительности фотоприемников	РГЗ, раздел 1	Зачет, вопросы 1-3
ПСК.41	32. знать основные цели моделирования управляющих систем	Классификация моделей и виды моделирования Моделирование распространения оптического излучения в атмосфере, формула светолокации Основные виды моделирования сложных систем управления Особенности моделирования ОЭС. Обобщенная методология построения компьютерных моделей ОЭС Принципы построения и основные требования к математическим моделям систем управления Этапы математического моделирования	РГЗ, раздел 2	Зачет, вопросы 4-8
ПСК.41	33. знать общую схему разработки моделей систем управления	Классификация моделей и виды моделирования Моделирование импульсных лазерных станций с распознаванием образов. Алгоритм измерения профиля рельефа и распознавания объектов в бортовых сканирующих импульсных лазерных системах Моделирование усилительных устройств управляющих систем	РГЗ, раздел 2	Зачет, вопросы 9-12

ПСК.41	у1. уметь применять технические и программные средства моделирования управляющих систем	Классификация моделей и виды моделирования Моделирование помеховых сигналов обратного рассеяния Модель активных помех естественного происхождения. Мощность фоновой засветки на входе фотоприемника ОЭС Особенности моделирования ОЭС. Обобщенная методология построения компьютерных моделей ОЭС Формы представления математических моделей Цифровые устройства информационных и управляющих систем	РГЗ, раздел 3	Зачет, вопросы 13-15
ПСК.41	у2. уметь моделировать структурную схему системы управления	Компьютерное моделирование ОЭС Моделирование импульсных лазерных станций с распознаванием образов. Алгоритм измерения профиля рельефа и распознавания объектов в бортовых сканирующих импульсных лазерных системах Моделирование распространения оптического излучения в атмосфере, формула светолокации Модель и обобщенный энергетический расчет импульсного генератора накачки полупроводникового инжекционного лазера Особенности моделирования ОЭС. Обобщенная методология построения компьютерных моделей ОЭС Этапы математического моделирования	РГЗ, раздел 1	Зачет, вопросы 16-21
ПСК.41	у3. уметь рассчитывать структурную схему системы управления	Классификация основных методов моделирования по видам процессов в оптико-электронных и электромеханических системах Распределение моделей по шкале точности	РГЗ, раздел 1	Зачет, вопросы 16-21

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПСК.41.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам, варианты которых составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

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

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

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 компетенции ПСК.41, 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 систем управления», 7 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-11, второй вопрос из диапазона вопросов 12-21 (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 ФЛА

#### Билет № 1

к зачету по дисциплине «Моделирование систем управления»

---

1. Методы упрощения математических моделей.
2. Q-схемы.
3. Задача (построение автомата Мили по заданным параметрам).

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета 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 *6 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *12 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент

при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 20 баллов.

- Ответ на билет (тест) 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 задачи, оценка составляет 30 баллов.

### **3. Шкала оценки**

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 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 систем управления»:**

1. Классификация видов моделирования.
2. Этапы построения математических моделей.
3. Методы упрощения математических моделей.
4. Особенности компьютерного моделирования современных опто-электронных средств.
5. Методика пересчета чувствительности фотоприемников.
6. Моделирование аппаратных средств генерирования и приема оптического излучения.
7. Моделирование оптических сред.
8. Подобие.
9. Основные подходы к моделированию.
10. А-схемы.
11. D-схемы.
12. F-схемы.
13. P-схемы.
14. Q-схемы.
15. Случайные числа. Способы задания случайных чисел.
16. Случайные числа. Свойства случайных чисел.
17. Параметры случайных чисел.
18. Моделирование непрерывных случайных величин.
19. Планирование экспериментов.
20. Алгоритм аппроксимации данных по методу Лагранжа.
21. Построение таблицы переходов, графа и матрицы перехода для автомата Мили.

## **Паспорт расчетно-графического задания (работы)**

по дисциплине «Моделирование систем управления», 7 семестр

### **1. Методика оценки**

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны: построить интерполяционный полином для таблично заданной функции, определить вероятностные параметры для приведенных данных, построить таблицу переходов, граф, и матрицу переходов для автомата Мили.

Обязательные структурные части РГЗ:

1. Введение, описание и классификация моделей и видов моделирования.
2. Описание методов расчета вероятностных параметров для заданного набора данных и расчет таких параметров.
3. Имитационное моделирование заданной модели.
- 4.

Оцениваемые позиции:

1. Подробность описания типовых моделей и видов моделирования систем.
2. Правильность расчета вероятностных параметров.
3. Правильно выполненное имитационное моделирование заданной модели

### **2. Критерии оценки**

1. Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 5 баллов.
2. Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 12 баллов.
3. Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 15 баллов.
4. Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 20 баллов.

### **3. Шкала оценки**

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

4. **Типовое задание РГЗ:** включает три задачи, тип задач для всех студентов одинаков, изменяются исходные данные для расчета.

**Пример типового задания:**

1. Выполнить интерполяцию для случайной последовательности чисел с равномерной плотностью на интервале  $[0.4; 1.5]$ , сгенерированной методом обратных функций. Оценить погрешность интерполяции.

2. вычислить математическое ожидание, плотность распределения вероятности для следующих данных:

0.2	0.1	0.25	0.01	0.15	0.75	0.77
-----	-----	------	------	------	------	------

3. построить таблицу переходов, граф, и матрицу переходом для следующего автомата Мили:

$n=4, m=2, p=4$