

«

»

“ ”

“ ” . . . . .  
\_\_\_\_\_ .

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория вычислительных процессов и структур**

: 02.03.03

, :

: 2, : 3

		<b>3</b>
<b>1</b>	( )	3
<b>2</b>		108
<b>3</b>	, .	61
<b>4</b>	, .	36
<b>5</b>	, .	18
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	6
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	5
<b>10</b>	, .	47
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 02.03.03

222 12.03.2015 ., : 07.04.2015 .

: 1,

( ): 02.03.03

, 4 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . . . . . . .

:

, . . . . . . . . . .

:

. . . . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность применять в профессиональной деятельности основные методы и средства автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения; в части следующих результатов обучения:</b>	
4.	,
3.	,
<b>Компетенция ФГОС: ПК.1 готовность к использованию метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем; в части следующих результатов обучения:</b>	
3.	( )
4.	,

# 2.

2.1

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

<b>.1. 4</b> , ,	
1.Знать основы построения алгоритмов, математические методы доказательства правильности программ, основные классы схем программ	;
<b>.4. 4</b> , ,	
2.Знать принципы построения моделей процессов, методы анализа процессов и структур	;
<b>.4. 3</b> , ,	
3.Уметь применять методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ	;
<b>.1. 3</b> ( )	
4.Знать сетевые модели вычислительных процессов (сети Петри)	;

# 3.

3.1

, .				
<b>: 3</b>				
:				
1.	0	2	1	

2.	2	8	1,2	, ; ; ; , .
----	---	---	-----	-------------------------

:

3.	1	10	1	, , . . , .
----	---	----	---	----------------------------

:

4.	2	10	2,3	; . .
----	---	----	-----	-------------

:

5.	1	6	2,3,4	- , , , , . ; .
----	---	---	-------	--------------------------------------

3.2

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

**: 3**

:

1.	0	4		,
2.	0	2		.
:				
3.	0	4		,
:				
4.	0	4		.
5.	0	4		.

3.3

				,
: 3				
:				
1.	0	4	1	,
:				
2.	0	4	1	,
3.	0	6	1	:
:				
4.	0	3	2	,

5.	0	9	2	
:				
6.	0	4	4	

**4.**

: 3				
1		4	2	1
: [ ]: / . . ; . . . - . - , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235057. - .				
2		1, 2, 3, 4	7	1
: [ ]: / . . ; . . . - . - , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235057. - .				
3		1, 2, 3, 4	8	2
[ ]: / . . ; . . . - . - , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235057. - .				
4		1, 2, 4	31	1
3.3 : [ ]: / . . ; . . . - . - , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235057. - .				

**5.**

, ( . 5.1).

5.1

	-
	e-mail
	e-mail
	e-mail;
	e-mail:xajlenko@corp.nstu.ru; :http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/26006

6.

( ),

-  
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 3</b>		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>Дополнительная учебная деятельность:</i>	0	
<i>Лекция:</i>	0	40
<i>Практические занятия:</i>	20	30
<i>РГЗ:</i>	5	10
<i>Зачет:</i>	5	20

6.2

6.2

<b>.4</b>	4.		+
	3.		+
<b>.1</b>	3.	( )	+
	4.		+

1

7.

1. Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов : [учебное пособие для вузов по специальности "Математика"] / В. И. Игошин. - М., 2010. - 446, [1] с. : ил., табл.
2. Котов В. Е. Теория схем программ / В. Е. Котов, В. К. Сабельфельд. - М., 1991. - 247, [1] с. : ил.
3. Рабинович Е. В. Теория вычислительных процессов : учебник / Е. В. Рабинович ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 166, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000076715](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076715). - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".





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

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Теория вычислительных процессов и структур 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.4 способность применять в профессиональной деятельности основные методы и средства автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения	з4. Знать принципы построения моделей процессов, методы анализа процессов и структур	Сети Петри Схемы программ Теоретические модели вычислительных процессов	Практическая работа №3, проверочная работа №4	Зачет, вопросы 1.1–1.7, 3.1–3.7, 4.1–4.7
ОПК.4	у3. Уметь применять методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ	Рекурсивные схемы программ Теоретические модели вычислительных процессов	Практическая работа №1, проверочная работа №1	Зачет, вопросы 1.8, 1.9, 3.1–3.7
ПК.1/НИ готовность к использованию метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем	з3. Знать сетевые модели вычислительных процессов (сети Петри)	Дерево достижимости Матричные уравнения для сетей Петри Сети Петри	РГЗ	Зачет, вопросы 4.6, 4.7,
ПК.1/НИ	з4. Знать основы построения алгоритмов, математические методы доказательства правильности программ, основные классы схем программ	Исчисление высказываний Обогащенные и структурированные схемы Семантическая теория программ Схемы программ Языки формальной спецификации	Практическая работа №2, проверочная работа №2, проверочная работа №3	Зачет, вопросы 1.1–1.7, 2.1–2.10

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

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

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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.4, ПК.1/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.

## Паспорт зачета

по дисциплине «Теория вычислительных процессов и структур», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1.1-2.9, второй вопрос из диапазона вопросов 3.1 – 4.7 (список вопросов приведен ниже), задача. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФПМИ

#### Билет № 1

к зачету по дисциплине «Теория вычислительных процессов и структур»

---

1. Верификация программ
2. Правила выполнения сетей Петри.
3. Для рекурсивной схемы

$R_s: F(x); F(x) = \text{if } (p(x)) \text{ then } a \text{ else } g(x, F(h(x)))$

и интерпретации  $I_1$

Область определения  $D_1 \ni N$

$I_1(x) = 4; I_1(y) = 0; I_1(a) = 0$

$I_1(g) = G$ , где  $G$  функция умножения  $G(u, v) = u * v$

$I_1(h) = H$ , где  $H$  функция вычитания  $H(u) = u - 1$

$I_1(p) = P$ , где  $P$  предикат  $P(u) = 1$ , если  $u = 0$

написать значения термов.

Утверждаю: зав. кафедрой ТПИ

(подпись)

д.т.н., Чубич В.М.

(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, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-5 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, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *5-10 баллов*.
- Ответ на билет 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 *10-15 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 задачи, оценка составляет *15-20 баллов*.

### **3. Шкала оценки**

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 5 баллов (из 20 возможных). Общая сумма баллов за семестр должна быть не менее 50 баллов.

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 «Теория вычислительных процессов и структур»**

#### **1. СХЕМЫ ПРОГРАММ**

- 1.1 Программы и схемы программ
- 1.2 Стандартные схемы программ
- 1.3 Базис класса стандартных схем программ
- 1.4 Графовая и линейная формы стандартной схемы
- 1.5 Интерпретация стандартных схем программ
- 1.6 Свойства и виды стандартных схем программ
- 1.7 Моделирование стандартных схем программ (одноленточные автоматы, многоленточные автоматы, двухголовочные автоматы)
- 1.8 Рекурсивные схемы
- 1.9 Трансляция схем программ

#### **2. СЕМАНТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ПРОГРАММ**

- 2.1 Описание смысла программ
- 2.2 Операционная семантика
- 2.3 Аксиоматическая семантика
- 2.4 Денотационная семантика
- 2.5 Декларативная семантика
- 2.6 Языки формальной спецификации
- 2.7 Верификация программ
- 2.8 Методы доказательства правильности программ.
- 2.9 Использование высказываний в программах
- 2.10 Правила верификации К. Хоара.

#### **3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ**

- 3.1 Взаимодействующие последовательные процессы
- 3.2 Параллельные процессы
- 3.3 Взаимодействия процессов
- 3.4 Подчинение
- 3.5 Разделяемые ресурсы

3.6 Поочередное использование

3.7 Общая память, кратные ресурсы, планирование ресурсов

#### **4. СЕТИ ПЕТРИ**

4.1 Теоретико-множественное определение сетей Петри, графы сетей Петри, маркировка сетей Петри

4.2 Правила выполнения сетей Петри.

4.3 Моделирование систем на основе сетей Петри

4.4 Одновременность и конфликт

4.5 Моделирование параллельных систем взаимодействующих процессов

4.6 Анализ сетей Петри

4.7 Свойства сетей Петри.

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

по дисциплине «Теория вычислительных процессов и структур», 3 семестр

### **1. Методика оценки**

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны провести анализ свойств заданной сети Петри, построить дерево достижимости, построить матричные уравнения.

Обязательные структурные части РГЗ:

- описание заданной сети Петри с использованием матричных уравнений;
- построение дерева достижимости;
- анализ свойств заданной сети Петри на основе построенного дерева достижимости.

Оцениваемые позиции:

- правильность построения матричного уравнения;
- правильность построения дерева достижимости;
- правильность анализа свойств сети Петри.

### **2. Критерии оценки**

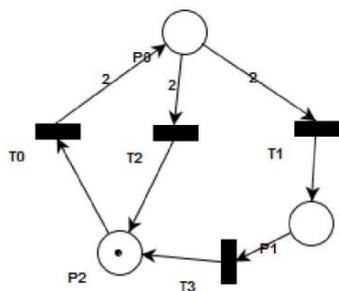
- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), ошибочно построены матричные уравнения, дерево достижимости, есть ошибки в анализе свойств сети Петри, оценка составляет 0-4 баллов.
- Работа считается выполненной на **пороговом уровне**, если построены матричные уравнения и дерево достижимости заданной сети, оценка составляет 5-7,5 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом уровне**, если выполнены все части РГЗ(Р), но возникли проблемы с дополнительными вопросами, оценка составляет 7,5-8,5 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом уровне**, если выполнены все части РГЗ(Р), даны ответы на дополнительные вопросы, оценка составляет 8,5-10 баллов.

### **Шкала оценки**

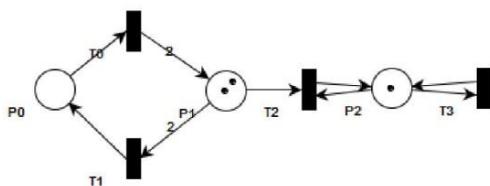
В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### **3. Примерный перечень тем РГЗ(Р)**

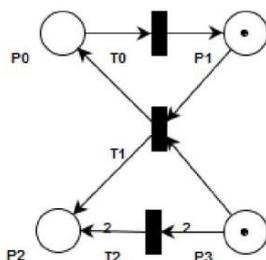
Для данной маркированной сети Петри, заданной графом:



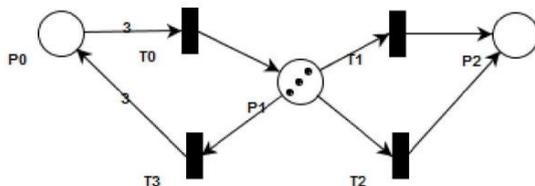
Вариант 1



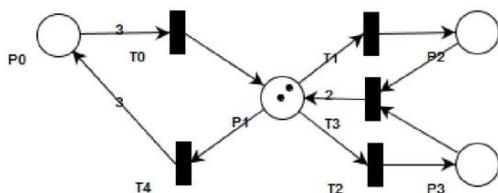
Вариант 2



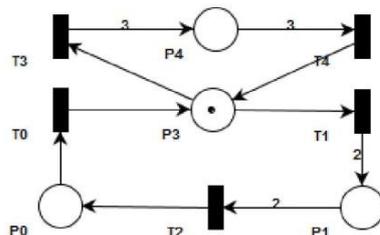
Вариант 3



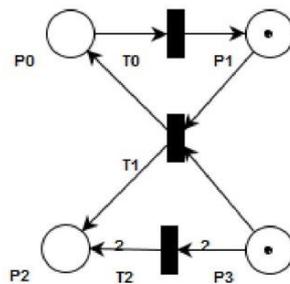
Вариант 4



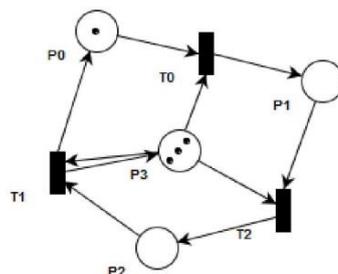
Вариант 5



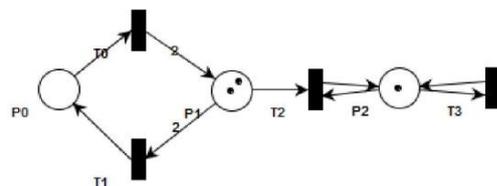
Вариант 6



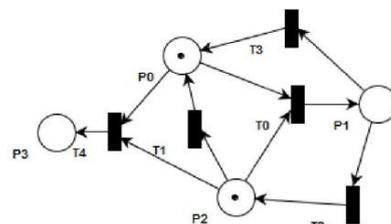
Вариант 7



Вариант 8



Вариант 9



Вариант 10

Задание 1. Найти матрицы  $D^-$ ,  $D^+$ , составную матрицу изменений  $D$ .

Задание 2. Построить дерево достижимости.

Задание 3. Провести анализ свойств сети Петри.