

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретическая информатика

: 27.03.04

, :

: 1, : 2

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

(): 27.03.04

1171 20.10.2015 . , : 12.11.2015 .

: 1,

(): 27.03.04

, 10/1 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

. . .

:

,

. . .

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; в части следующих результатов обучения:				
4.				
5.				
6.				
Компетенция ФГОС: ПК.2 способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; в части следующих результатов обучения:				
1.				

2.

2.1

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

.6. 4				
1. знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты		; ;		
.6. 5				
2. знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе		; ;		
.6. 6				
3. владеть персональным компьютером как средством управления информацией		; ;		
.2. 1				
4. знать возможности современных программных продуктов, применяемых для моделирования систем, их достоинства и недостатки		; ;		

3.

3.1

: 2				
:				
1.		3	3	1, 4

2.	:	3	3	2	
:					
3.	:	3	3	1, 2	
4.	:	3	3	1, 3	
:					
5.	:	3	3	2, 3	
6.	:	3	3	1, 2, 4	

3.2

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

6.	0	5	1, 2, 3	
7.	0	4	1, 2, 3	
8.	0	4	1, 2, 3	

4.

: 2				
1		2, 3	12	2
<p>3 : " , 2006. - 50, [2] .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065291 [] : / ; ; , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155730 - : (010500 - " " 010503 - " "/ - ; [.]. - , 2008. - 102, [2] . : . , .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087401</p>				
2		2, 3, 4	15	0
<p>3 : " , 2006. - 50, [2] .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065291 [] : / ; ; , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155730 -</p>				
3		1, 2, 3	20	3

2 :
 " . . 1 : / . . . ;
 , 2006. - 50, [2] .. -
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065291
 [] : - / . .
 ; . . . - , [2011]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155730 .
 : -
 2 (010500 -
 " " 010503 - "
 " / . . . - ; [. . .
] . - , 2008. - 102, [2] . : . , .. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087401

5.

’ (. 5.1).

5.1

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

6.

(),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 2	
<i>Лекция:</i>	4
<i>Лабораторная:</i>	56
() " 2 (010500 - " : " 010503 - "] . - , 2008. - 102, [2] . : . , .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087401	
<i>Контрольные работы:</i>	20
"/ . . . [] : - , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155730 .	
<i>Зачет:</i>	20
() " . . 1 : / ; . . . - , 2006. - 50, [2] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065291	

		/	.	
.6	4.	+	+	+
	5.		+	+
	6.	+	+	+
.2	1.	+	+	+

1

7.

1. Веретельникова Е. Л. Теория вычислительных процессов. Ч. 2 : учебное пособие / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 57, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132394
 2. Веретельникова Е. Л. Теоретическая информатика. Доказательство правильности : учебное пособие / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 47, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229596
 3. Веретельникова Е. Л. Теоретическая информатика [Электронный ресурс] : конспект лекций / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216486. - Загл. с экрана.
 4. Веретельникова Е. Л. Теория вычислительных процессов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155730. - Загл. с экрана.
 5. Веретельникова Е. Л. Теоретическая информатика [Электронный ресурс]. Ч. 1 : учебное пособие / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222432. - Загл. с экрана.
1. Веретельникова Е. Л. Доказательство правильности программ. Ч. 1 : конспект лекций по курсу "Теория вычислительных процессов и структур" / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 59 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031518
 2. Веретельникова Е. Л. Доказательство правильности программ. Ч. 2 : конспект лекций по курсу "Теория вычислительных процессов" / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 41, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000046872
 3. Питерсон Д. Теория сетей Петри и моделирование систем : пер. с англ. / Дж. Питерсон ; под ред. В. А. Горбатова. - М., 1984. - 263, [1] с.
 4. Романов Е. Л. Практикум по программированию на С++ : [учебное пособие] / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - СПб., 2004. - 426, [1] с. : ил.

5. Лингер Р. Теория и практика структурного программирования / Р. Лингер, Х. Миллс, Б. Уитт ; пер. с англ. под ред. С. Д. Пашкеева. - М., 1982. - 406 с. : ил.
6. Кнут Д. Э. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1 : пер. с англ. / Д.Э. Кнут ; под ред. Бабенко К. И., Штаркмана В. С. - М., 1976. - 736 с.
7. Котов В. Е. Сети Петри / В. Е. Котов. - М., 1984. - 157, [1] 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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8.

8.1

1. Веретельникова Е. Л. Сборник задач по курсу "Теория вычислительных процессов". Ч. 1 : учебное пособие / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 50, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065291
2. Информатика. Теория и практика структурного программирования : методическая разработка к выполнению расчетно-графической работы по информатике для 2 курса ФПМиИ дневного отделения (направление 010500 - "Прикладная математика и информатика" и специальности 010503 - "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Т. А. Шапошникова]. - Новосибирск, 2008. - 102, [2] с. : табл., схемы, ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087401

8.2

- 1 MATLAB
- 2 Office
- 3 Educator Intel Parallel Studio XE Cluster Edition for Windows

9.

1	(Internet)	Internet

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Теоретическая информатика 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.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	34. знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты	Доказательство правильности блок-схем программ Доказательство правильности программ, написанных на обычных языках программирования Доказательство формул и утверждений с использованием математической индукции Метод индуктивных утверждений Обобщенная индукция: принцип обобщенной индукции Основные направления исследований, связанные с доказательством правильности программ (методы доказательства, конструирование программ и языков, механизация процесса доказательства правильности.	Контрольная работа Отчеты по лабораторным работам № 1 и 2	Зачет, вопросы с 1 по 15 теста №1 по доказательству правильности
ОПК.6	35. знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе	Построение графов, инверсных и двойственных сетей Петри. Определение множества Простая индукция: принцип простой индукции, принцип модифицированной простой индукции, доказательство высказываний, относящихся к программам для вычислительных машин.	Контрольная работа Отчеты по лабораторным работам № 3 и 4	Зачет, вопросы с 1 по 15 теста №2 по графам сетей Петри
ОПК.6	уб. владеть персональным компьютером как средством управления информацией	Определение множества Рекурсивные программы. Работа со списками. Доказательство правильности рекурсивных программ. Формализация доказательства с помощью индуктивных утверждений. Аксиомы верификации для доказательства правильности	Контрольная работа Отчеты по лабораторным работам № 5 и 6	Зачет, вопросы с 16 по 23 теста №1 по аксиомам верификации
ПК.2/НИ способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения	31. знать возможности современных программных продуктов, применяемых для моделирования систем, их достоинства и недостатки	Основные направления исследований, связанные с доказательством правильности программ (методы доказательства, конструирование программ и языков, механизация процесса доказательства правильности. Построение графов, инверсных и двойственных	Контрольная работа Отчет по лабораторной работам № 3 и 7	Зачет, вопросы с 15 по 30 теста №2 по программам-эмуляторам сетей Петри

математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления		сетей Петри. Определение множества Формализация доказательства с помощью индуктивных утверждений.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.6, ПК.2/НИ.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста 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 2 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 дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.6, ПК.2/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 «Теоретическая информатика», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по тестам. Первый тест проверяет освоение материала на тему доказательство правильности, второй тест формируется из диапазона вопросов по моделированию систем сетями Петри. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). За каждый правильный ответ дается 0,5 балла. Максимально возможная сумма 20 баллов.

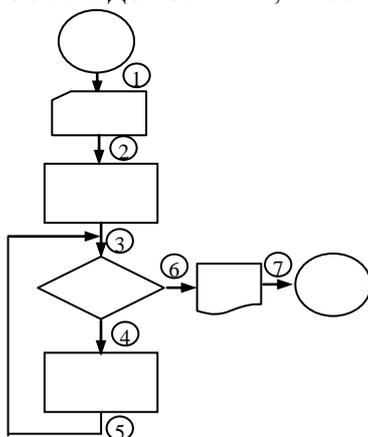
Пример заданий тестов для зачета:

Вопрос № 3. ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Принцип простой индукции используется для доказательства высказываний

а) о натуральных числах б) о целых числах в) о вещественных числах г) о неотрицательных числах

ВОПРОС № 4. ДОПОЛНИТЕ, РАССТАВИВ НА БЛОК-СХЕМЕ УТВЕРЖДЕНИЯ



A – утверждение о правильности

B – утверждение о конечности

C – утверждение–инвариант цикла

D – утверждение о входных данных

Ответ: 1 – ..., ..., ...; 2 –, ..., ...; 3 – ... и т.д.

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе набирает менее 9 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе набирает от 9 до 11 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе набирает от 12 до 17 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе набирает более 17 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям тестов составляет не менее 50% баллов, т.е 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 «Теоретическая информатика»

1. Основные направления исследований, связанные с доказательством правильности программ
2. Математическая индукция. Принцип простой индукции
3. Математическая индукция. Принцип модифицированной простой индукции.
4. Математическая индукция. Принцип строгой индукции.
5. Основные принципы доказательства правильности для блок-схем с использованием индукции.
6. Инварианты цикла при доказательстве правильности.
7. Метод индуктивных утверждений как обобщение метода доказательства правильности с использованием индукции.
8. Частичная и полная правильность программы.
9. Теорема о частичной правильности.
10. Доказательство частичной и полной правильности как часть процесса программирования.
11. Формализация доказательства с помощью индуктивных утверждений. Множество условий верификации.
12. Доказательство правильности программ, написанных на языках программирования. Отличия от доказательства правильности блок-схем.
13. Доказательство правильности программ, содержащих обращение к подпрограммам.
14. Аксиоматический подход к доказательству частичной правильности. Его идентичность методу индуктивных утверждений.
15. Рекурсивные программы.
16. Доказательство правильности рекурсивных программ методом структурной индукции.
17. Структурная индукция для нерекурсивных программ
18. Моделирование. Природа моделируемых систем.
19. Применение теории сетей Петри.
20. Прикладная и чистая теории сетей Петри.
21. Структура сетей Петри.
22. Способы задания сетей Петри.
23. Графы сетей Петри.
24. Маркировка сетей Петри.
25. Правила выполнения сетей Петри.
26. Пространство состояний сетей Петри.
27. События и условия.
28. Моделирование процесса сетью Петри.
29. Примитивные и непримитивные события.
30. Одновременность и конфликт.
31. Задачи анализа сетей Петри: безопасность.
32. Задачи анализа сетей Петри: ограниченность.
33. Задачи анализа сетей Петри: сохранение
34. Задачи анализа сетей Петри: сохранение активность.
35. Задачи анализа сетей Петри: покрываемость.
36. Дерево достижимости сети Петри.
37. Использование дерева достижимости для анализа сетей Петри.
38. Матричные уравнения и их использование для анализа сетей Петри.
39. Сети Петри с ограничениями.
40. Расширения сетей Петри.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Теоретическая информатика», 2 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме Доказательство правильности, включает 4 задания. Выполняется письменно в течение одного занятия.

2. Критерии оценки

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

За каждое задание возможно получить от 0 до 5 баллов. Итого за работу от 0 до 20 баллов.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если общая оценка составляет от 0 до 8 баллов

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если общая оценка составляет от 9 до 12 баллов

Работа выполнена на **базовом** уровне, если общая оценка составляет от 13 до 17 баллов

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, общая оценка составляет от 18 до 20 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.

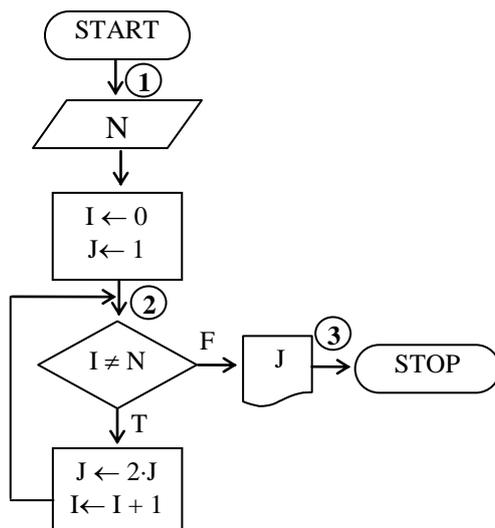
4. Пример варианта контрольной работы

Вариант № 1

1. Доказать с помощью простой индукции, что для любого положительного n

$$2 + 4 + 6 + \dots + (2n - 2) + 2n = n(n + 1)$$

2. Доказать правильность блок-схемы программы, вычисляющей 2^n



Указание: приписать индуктивные утверждения (о входных данных, о правильности, о конечности и инвариант цикла) точкам 1, 2 и 3. Доказать, что утверждение-инвариант действительно является инвариантом (для доказательства использовать простую индукцию). Из инварианта цикла и утверждения о конечности получить утверждение о правильности блок-схемы.

3. Доказать правильность программы, написанной на VBA.

```
SUB ПРИМЕР( )  
M = CELLS (1, 1)  
N = CELLS (1, 2)  
I = 1: J = M  
DO WHILE (I < N)  
    J = J·M  
    I = I + 1  
LOOP  
CELLS (1, 3) = J  
END SUB
```

Указание: приписать индуктивные утверждения (о входных данных, о правильности, о конечности и инвариант цикла) нужным точкам программы, оформив в виде комментариев и доказать правильность программы аналогично предыдущему случаю

4. Доказать правильность рекурсивной программы методом структурной индукции (для положительных значений аргумента N)

```
F(2N) ≡ IF N = 1 THEN 2  
        ELSE OTHERWISE 2N + F(2N - 2)
```

Гипотеза: $F(2N) = N(N+1)$