

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование систем реального времени

: 02.04.03

: 2, : 3

		3
1	()	2
2		72
3	, .	42
4	, .	18
5	, .	18
6	, .	0
7	, .	10
8	, .	2
9	, .	4
10	, .	30
11	(, ,)	.
12		

(): 02.04.03

1416 30.10.2014 . , : 26.11.2014 .

: 1,

(): 02.04.03

, 4 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.7 владение архитектурой, алгоритмами функционирования систем реального времени и методами проектирования их программного обеспечения; в части следующих результатов обучения:

1.	
2.	
3.	
1. Momentics	QNX

2.

2.1

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

.7. 1	
1. классификацию и структуру систем реального времени;	;
2. классификацию и особенности систем управления базами данных реального времени	;
.7. 2	
3. технологию проектирования СРВ;	;
4. разрабатывать архитектуру задач в СРВ	;
5. требования, предъявляемые к системам реального времени;	;
.7. 3	
6. алгоритмы планирования процессов в ОС РВ,	;
7. основы применения ОС РВ QNX для решения задач РВ.	;
8. теорему о верхней границе коэффициента использования центрального процессора и теорему о времени завершения,	;
.7. 1	
QNX Momentics	
9. использовать встроенные механизмы QNX-6 (обмен сообщениями, синхронизация потоков, таймеры)	;
10. использовать интегрированную среду разработки приложений реального времени QNX Momentics	;

3.

3.1

: 3				
:				

1.	()	0	2	1	
2.	,	0	1	1,5	
:					
3.	-	0	2	1	
4.		0	1	1	
:					
5.	,	0	1	2, 6, 7	
6.		0	2	5, 7	
7.		0	1	5, 7	
: UML-					
8.	UML-	0	4	3	UML-
:					
9.	.	0	2	3, 4	
10.		0	2	3, 6, 8	

3.2

	,				
: 3					
:					
3.	QNX	4	10	10, 3, 7, 9	QNX
: UML-					

4.	- UML.	3	2	3	UML
:					
5.		2	3	3	
6.		1	3	3	

4.

: 3				
1		10, 3, 8, 9	13	2
<p style="text-align: center;">:</p> <p style="text-align: center;">[]: -</p> <p style="text-align: center;">/ . . . ; . . . - . . . , [2011]. -</p> <p style="text-align: center;">http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_822_1327576625.doc. -</p> <p style="text-align: center;">. . .</p> <p style="text-align: center;">QNX []:</p> <p style="text-align: center;">- / . . . ; . . . - . . . , [2011]. -</p> <p style="text-align: center;">: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_822_1326632681.doc. -</p>				
2		10, 4, 9	9	0
<p style="text-align: center;">:</p> <p style="text-align: center;">[]: - /</p> <p style="text-align: center;">. . . ; . . . - . . . , [2011]. -</p> <p style="text-align: center;">http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_822_1327576625.doc. -</p> <p style="text-align: center;">. . .</p> <p style="text-align: center;">QNX []:</p> <p style="text-align: center;">- / . . . ; . . . - . . . , [2011]. -</p> <p style="text-align: center;">: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_822_1326632681.doc. -</p>				
3		1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	8	2
<p style="text-align: center;">:</p> <p style="text-align: center;">; . . . - . . . , 2015. - 86, [1] . . . : . . .</p> <p style="text-align: center;">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215028</p> <p style="text-align: center;">[]: - /</p> <p style="text-align: center;">. . . ; . . . - . . . , [2011]. -</p> <p style="text-align: center;">http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_822_1327576625.doc. -</p> <p style="text-align: center;">. . .</p> <p style="text-align: center;">QNX []:</p> <p style="text-align: center;">- / . . . ; . . . - . . . , [2011]. -</p> <p style="text-align: center;">: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_822_1326632681.doc. -</p>				

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-
	:Moodle
	:Moodle
	:Moodle
	:Moodle

3. Кобылянский В. Г. Системы реального времени : учебное пособие / В. Г. Кобылянский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 86, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215028
4. Буч Г. Язык UML : руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон ; [пер. с англ. Н. Мухина]. - М., 2007. - 493 с. : ил.

1. Зыль С. Н. QNX Momentics : основы применения / С. Н. Зыль. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 256 с.
2. Агуров П. В. Интерфейс USB. Практика использования и программирования / П. В. Агуров. – СПб. : БХВ-Петербург, 2006. – 576 с.
3. Гома Х. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений : [Пер. с англ.] / Х. Гома. – М. : ДМК, 2002. – 698 с.
4. Кертен Р. Введение в QNX Neutrino 2 : рук. для разработчиков прил. реал. времени : [пер. с англ.] / Р. Кертен. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 385 с.
5. Несвижский В. Программирование аппаратных средств в Windows / В. Несвижский. – 2-е изд. – СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 528 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). – (Профессиональное программирование).

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. Кобылянский В. Г. Системы реального времени. Операционная система QNX [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Г. Кобылянский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_822_1326632681.doc. - Загл. с экрана.
2. Кобылянский В. Г. Системы реального времени. Методические указания к выполнению РГЗ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Г. Кобылянский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_822_1327576625.doc. - Загл. с экрана.
3. Системы реального времени : методические указания к выполнению лабораторных работ для 4 курса ФПМИ специальность 010503 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Кобылянский]. - Новосибирск, 2007. - 59, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/2007_3432.rar

8.2

- 1 Операционная система Windows
- 2 QNX 6.4

9. -

1	(- , ,)	

1	(Internet)	

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

Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование систем реального времени

Образовательная программа: 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое обеспечение информационных систем в экономике

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Проектирование систем реального времени** 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.7 владение архитектурой, алгоритмами функционирования систем реального времени и методами проектирования их программного обеспечения	з1. Знать классификацию и особенности систем управления базами данных реального времени	Классификации задач реального времени, параметры задач. Основные требования к вычислительным средствам и характеристикам исполнения. Операционные системы, системы управления базами данных Определения систем реального времени (СРВ). Примеры типовых СРВ. Жесткие и мягкие СРВ. Архитектура и параметры СРВ Способы обмена данными между ЭВМ и внешними устройствами. Способы и средства сопряжения ЭВМ с датчиками и исполнительными механизмами. Протоколы обмена данными. Устройства ввода-вывода информации. Исполнительные устройства.		Зачет, вопросы 1-9
	з2. Знать методы проектирования программного обеспечения систем реального времени	UML-проектирование СРВ Анализ производительности проекта Анализ производительности проекта. Теорема о верхней границе использования процессора. Теория планирования в реальном времени. Категории задач в СРВ. Разбиение на задачи и группировка задач. Разработка архитектуры задач. Классификации задач реального времени, параметры задач. Основные требования к вычислительным средствам и характеристикам исполнения. Объектно-ориентированные методы и UML. Обзор нотации UML. Подсистема управления задачами Подсистема управления памятью Разработка архитектуры задач Управление задачами: диспетчеризация, синхронизация, обмен данными Устройства ввода - вывода информации	Контрольная работа: устная защита, пояснительная записка.	Зачет, вопросы 11-15, 23 - 34

33. Знать алгоритмы функционирования систем реального времени	Анализ производительности проекта. Теорема о верхней границе использования процессора. Теория планирования в реальном времени. Операционные системы, системы управления базами данных Подсистема управления задачами Подсистема управления памятью	Контрольная работа: устная защита, пояснительная записка.	Зачет, вопросы 28 - 30
у1. Уметь использовать интегрированную среду разработки приложений реального времени QNX Momentics	Использование встроенных механизмов QNX для управления задачами асинхронные сообщения, синхронизация потоков, таймеры)	Отчеты по выполнению практических заданий. Защита заданий в тестовой форме	Зачет, вопросы 10,16 - 22

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 ОПК.7.

Зачет проводится в устной форме по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса. Список вопросов и форма билетов приведены в паспорте зачета.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1. Текущий контроль проводится в виде защиты практических заданий, выполняемой в два этапа: получение допуска к защите задания в виде устной беседы с преподавателем по отчету и защиты задания, проводимой в виде теста в системе электронного обучения Moodle (<http://moodle.ami.nstu.ru>).

Время на подготовку к зачету – 8 часов.

В 3 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 компетенции ОПК.7, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Текущий контроль

Сумма баллов за правильные ответы в каждом тестовом задании оценивается 1 баллом, сумма всех неправильных ответов оценивается штрафом в 0,5 балла. Общая оценка за тест определяется как сумма баллов по всем заданиям.

Тесты текущего контроля (защита лабораторных работ) считаются выполненными, если набран результат не менее 60% от максимального количества баллов.

Промежуточная аттестация

Ниже порогового. Уровень выполнения практических заданий и контрольной работы 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. Оценка составляет 0 баллов.

Пороговый. Уровень выполнения практических заданий и контрольной работы 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. Оценка составляет 10 баллов.

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. Оценка составляет 15 баллов.

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. Оценка составляет 20 баллов.

Зачет считается сданным, если набран результат не менее 10 баллов.

Коэффициент, с которым учитывается полученная сумма баллов в общей оценке по дисциплине, определяется Правилами аттестации.

Паспорт зачета

по дисциплине «Проектирование систем реального времени», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-17, второй вопрос – из диапазона вопросов 18-34 (список вопросов приведен ниже). 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 № _____

к зачету по дисциплине «Проектирование систем реального времени»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0 баллов*.

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на теоретические вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при ответе на практические вопросы допускает неприципиальные ошибки, оценка составляет *10 баллов*.

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на теоретические вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при ответе на практические вопросы, оценка составляет *15 баллов*.

• Ответ на билет для зачета 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 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 «Проектирование систем реального времени»

1. Система реального времени: определение, основные характеристики, примеры.
2. Состав, структура и параметры СРВ.
3. Классификация и параметры задач реального времени.
4. Способы обмена данными между ЭВМ и внешними устройствами.
5. Классификация устройств ввода информации.
6. Классификация устройств вывода информации и исполнительных устройств.
7. Понятие порта ввода/вывода, классификация портов.
8. Принципы и стандарты последовательной передачи данных.
9. Протокол передачи данных: определение, основные параметры, типы.
10. ОС реального времени: классификация, отличия от ОС общего назначения.
11. Алгоритмы диспетчеризация задач в СРВ.
12. Методы синхронизации задач в СРВ.
13. Способы межзадачного взаимодействия в СРВ.
14. Профили прикладных контекстов реального времени.
15. Процессы и потоки: определение, свойства.
16. Архитектура ОС QNX.
17. Алгоритмы диспетчеризации потоков в QNX.
18. Методы синхронизации потоков.
19. Состояния потоков QNX.
20. Способы межпоточного взаимодействия QNX.
22. Служба времени в QNX.
23. Диаграммы прецедентов UML.
24. Диаграммы классов UML.
25. Диаграммы взаимодействия UML.
26. Диаграммы состояния UML.
27. Диаграммы развертывания UML.
28. Алгоритмы планирования в ОС реального времени: классификация, свойства.
29. Теорема о верхней границе коэффициента использования ЦП.
30. Теорема о времени завершения группы независимых задач.
31. Планирование с синхронизацией потоков.
32. Проектирование системы реального времени: выделение задач ввода-вывода.
33. Проектирование системы реального времени: выделение внутренних задач.
34. Проектирование системы реального времени: группировка задач.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Проектирование систем реального времени», 3 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа выполняется с целью углубленного изучения некоторых разделов дисциплины и получения практических навыков разработки и тестирования программного обеспечения. Тематика заданий охватывает следующие разделы курса: средства связи с объектом управления, технология разработки систем реального времени. Количество вариантов заданий – 13.

Результаты контрольной работы оформляются в виде отчета, который должен содержать: титульный лист, задание, теоретическую часть; практическую часть, заключение, список использованных источников, приложение. Теоретическая часть содержит изложение вопросов, подлежащих изучению. Практическая часть должна содержать описание разработанной программы (назначение и состав, описание логической структуры программы и используемых алгоритмов, результаты тестирования). Исходные тексты всех модулей выносятся в приложение.

К отчету необходимо приложить на электронном носителе файлы, содержащие исполняемую программу, исходные коды программы и текст отчета.

График работы над контрольной работой совмещен с контрольными неделями: наличие утвержденного варианта задания – 7 неделя, сдача задания – 13 неделя.

2. Критерии оценки

Контрольная работа оценивается по следующим критериям:

- оценка разработанной программы (соответствие заданию, качество реализации, самостоятельность выполнения, достаточность комментариев и т.д.), максимальный балл – 8, минимальный балл – 4.
- оценка пояснительной записки (наличие теоретической части, оформление в соответствии со стандартами, наличие содержания, заключения и списка использованных источников), максимальный балл – 5, минимальный балл - 2;
- оценка за защиту работы, максимальный балл – 5, минимальный балл - 2.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если суммарный балл по всем критериям составляет менее 8.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если суммарный балл по всем критериям составляет не менее 8.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если суммарный балл по всем критериям составляет не менее 12.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если суммарный балл по всем критериям составляет не менее 15.

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 вариантов заданий контрольной работы

4.1 Раздел «Средства связи с объектом управления»

Вариант	Назначение	Примечание
а	Имитатор пульта управления горкой для сортировочной станции	Конфигурация пульта задается преподавателем
б	Универсальная отладочная программа для разработчика пультов управления	Аппаратная часть для отладки предоставляется преподавателем
в	Медиаплеер (программа для прослушивания звуковых файлов)	
г	Фотоальбом (программа для просмотра изображений)	
д	Имитатор устройства для отображения коротких текстовых строк	
е	Имитатор устройства для динамического отображения текстовых строк (бегущая строка)	Имитатор должен учитывать способ формирования символов на реальных устройствах.
ж	Англо-русский переводчик	Объем словаря – до 50 слов
з	Рисование на удаленном рабочем столе	Программа должна рисовать следующие примитивы: точка, линия, эллипс, прямоугольник

4.2 Раздел «Технология разработки систем реального времени»

- 4.2.1 Разработка программы – имитатора системы управления лифтами.
- 4.2.2 Разработка программы – имитатора системы управления аэропортом.
- 4.2.3 Разработка программы – имитатора системы климат – контроля в квартире.
- 4.2.4 Разработка программы – имитатора системы подсчета голосов на выборах.
- 4.2.5 Разработка программы – имитатора системы круиз – контроля автомобиля..