

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Тарасова Ирина Владимировна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 25.03.2022 16:36:23  
Уникальный программный ключ:  
8c45e14bf77dac42d4f8b124280a05e6949a00d3

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПРЯВОСЛАВНЫЙ СВЯТО-ТИХОНОВСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(ПСТГУ)**

*Факультет информатики и прикладной математики  
Кафедра информатики*

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/ прот. Геннадий Егоров /

2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системы реального времени»**

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Профиль подготовки:  
Администрирование информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Москва, 2019 г.

Год начала обучения по учебному плану 2019

### 1. Цели освоения дисциплины

Получение фундаментальных знаний об организации и функционировании систем реального времени и умений применять их на практике.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к блоку Б1.В.07, к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Для обучения в рамках данной дисциплины у студентов должны быть сформированы навыки и знания, полученные в рамках дисциплин «Информатика», «Программирование», «Дискретная математика» и «Математическая логика», «Операционные системы и оболочки».

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-7	Способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>ЗНАТЬ:</b> 1. Принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени; 2. Взаимосвязь программных и аппаратных средств в системах этого класса; 3. Методы управления памятью, синхронизации взаимодействующих процессов; 4. Принципы контроля достоверности обработки информации в системах реального времени; 5. Основные теоретические методы построения и анализа систем реального времени; 6. Иметь представление о характеристиках и функциях современных и перспективных операционных систем реального времени, проблемах и тенденциях их развития. <b>УМЕТЬ:</b> 1. Применять системные средства операционных систем при разработке программ систем реального времени; 2. Рассчитывать и анализировать характеристики и показатели эффективности систем реального

		<p>времени с позиции программиста-аналитика;</p> <p><b>3.</b> Использовать для программирования алгоритмические языки уровня Си.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>1. Применения системных средств операционных систем при разработке программ систем реального времени;</p> <p>2. Использования для программирования алгоритмических языков уровня Си.</p>
--	--	---

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

На учебные занятия лекционного типа отводится 14 часов,  
на занятия практического (семинарского) типа — 14 часов.

Самостоятельная работа составляет 44 часов.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Тематические разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код формируемой компетенции
1.	Определение системы реального времени (СРВ).	Структура СРВ. Операционные системы реального времени. Системы разработки и системы исполнения	ПК-7
2.	Требования к ОСРВ.	Характеристики ОСРВ. Механизмы реального времени	ПК-7
3.	Архитектура ОСРВ.	Функции ядра, профили прикладных контекстов реального времени	ПК-7
4.	Стандарты на ОСРВ	Стандарты на ОСРВ	ПК-7
5.	Планирование задач.	Планирование периодических процессов	ПК-7
6.	Межпроцессное взаимодействие.	Время в ОСРВ	ПК-7
7.	Операционные системы реального времени VxWorks, VSWorks, QNX	Операционные системы реального времени VxWorks, VSWorks, QNX	ПК-7
8.	Расширения реального времени для Windows, Linux	Расширения реального времени для Windows, Linux	ПК-7

**5.2. Разделы дисциплины, виды учебных занятий и формы текущего контроля успеваемости**

№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость в часах				На СРС	Контроль	Формы СРС	Формы текущего контроля	Формы текущего контроля с указанием баллов (при использовании балльной системы оценивания)
		Всего (вкл. СРС)	На контактную работу по видам учебных занятий		На СРС					
			Л	ПЗ						
1.	Определение системы реального времени (СРВ). Структура СРВ. Операционные системы реального времени. Системы разработки и системы исполнения	5	1	1	3					
2.	Требования к ОСРВ. Характеристики ОСРВ. Механизмы реального времени	12	2	2	8			Контр.р1	10	
3.	Архитектура ОСРВ. Функции ядра, профили прикладных контекстов реального времени	12	2	2	8			ДЗ1	5	
4.	Стандарты на ОСРВ	5	1	1	3				5	
5.	Планирование задач. Планирование периодических процессов	12	2	2	8			ДЗ2	10	
6.	Межпроцессное взаимодействие. Время в ОСРВ	12	2	2	8			ДЗ3	5	
7.	Операционные системы реального времени VxWorks, VSWorks, QNX	7	2	2	3			Контро.р 2	10	
8.	Расширения реального времени для Windows, Linux	7	2	2	3				15	
9.	Зачет							Зачет	40	
<b>ИТОГО:</b>		<b>72</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>44</b>				<b>100</b>	

*Виды учебных занятий указаны в сокращенном виде: Л — лекция, ПЗ — практическое занятие (семинар), СРС — самостоятельная работа.*

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студентам выдается Программа курса (примерный список вопросов к экзамену), список тем контрольных работ, Устных опросов и домашних заданий. Критерии оценивания и способы повышения оценки. Список литературы.

### 7. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 7.1. Общие условия

Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет, проводится на основании результатов текущего контроля и результата, полученного на зачете. Зачет проводится в форме устного опроса.

Дисциплина оценивается по 100-балльной системе. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать за один семестр – 60. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать за ответ на экзамене – 40.

#### 7.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Показатели достижения результатов обучения	Критерии и шкала оценивания			Перечень оценочных средств
		удовлетворительно	хорошо	Отлично	
ПК-7	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы организации вычислительных процессов в цифровых информационно-управляющих системах, работающих в реальном масштабе времени;</li> <li>2. Взаимосвязь программных и аппаратных средств в системах этого класса;</li> <li>3. Методы управления памятью, синхронизации взаимодействующих процессов;</li> <li>4. Принципы контроля достоверности обработки информации в системах реального времени;</li> <li>5. Основные теоретические методы построения и анализа систем реального времени;</li> <li>6. Иметь представление о характеристиках и функциях современных и перспективных операционных систем</li> </ol>	Удовлетворительное владение основными понятиями Умение применять знания в стандартной ситуации	хорошее владение основными понятиями Умение применять знания в сложной стандартной ситуации	свободное владение основными понятиями Умение применять знания в сложной нестандартной ситуации	Зачет

	<p>реального времени, проблемах и тенденциях их развития.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применять системные средства операционных систем при разработке программ систем реального времени;</li> <li>2. Рассчитывать и анализировать характеристики и показатели эффективности систем реального времени с позиции программиста-аналитика;</li> <li>3. Использовать для программирования алгоритмические языки уровня Си.</li> </ol> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применения системных средств операционных систем при разработке программ систем реального времени;</li> <li>2. Использования для программирования алгоритмических языков уровня Си.</li> </ol>				
--	---	--	--	--	--

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Определение СРВ. Жесткие и мягкие СРВ. Структура СРВ.
2. Требования к ОСРВ. Характеристики ОСРВ.
3. Операционные системы реального времени. Отличие ОСРВ от ОС общего назначения. Системы разработки и системы исполнения.
4. Архитектуры ОСРВ, их достоинства и недостатки.
5. Функции ядра ОСРВ. Профили прикладных контекстов реального времени.
6. Стандарты на ОСРВ. Стандарты POSIX 1003.1a, 1003.1b
7. Стандарты на ОСРВ. Стандарты POSIX 1003.1c, 1003.1d, 1003.1i
8. Стандарты на ОСРВ. Стандарты безопасности.
9. Время в ОСРВ
10. Расширения реального времени для Linux, RT-Linux
11. Планирование периодических процессов. Статический алгоритм RMS (Rate Monotonic Scheduling)

12. Планирование периодических процессов. Статический алгоритм EDF (Earliest Deadline First)
13. Взаимодействие процессов между собой. Сообщения. Прокси. Сигналы.
14. Планирование задач. Алгоритмы планирования с переключением и без переключения. Схемы назначения приоритетов.
15. FIFO диспетчеризация. Карусельная диспетчеризация. Адаптивная диспетчеризация.
16. Обзор операционных систем реального времени: QNX
17. Обзор операционных систем реального времени: VxWorks, VSPWorks
18. Расширения реального времени для Windows NT, RTX, InTime

#### 7.4. Шкала перевода оценок

100-балльная система	5-балльная система	Расшифровка 5-балльной системы	Зачтено/Не зачтено
90 - 100	5	отлично	Зачтено
80 - 89	4	хорошо	
60 - 79	3	удовлетворительно	
30 - 59	2	неудовлетворительно	Незачтено
0 - 29	1		

#### 8. Перечень образовательных технологий

В процессе преподавания дисциплины используются следующие образовательные технологии:

1. Лекции с обсуждением проблемных мест,
2. Практические занятия с решением задач,
3. Разбор домашних заданий с элементами дискуссии и взаимопомощи обучающихся друг другу,
4. Устные опросы.

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### а) Основная литература

1. Пятибратов А.П., Гудыно Л.П., Кириченко А.А. Вычислительные системы, сети и коммуникации: Учебник для студ.вузов 4-е изд. перер.и доп .-М:Финансы и статистика, 2008.-736с.
2. Зыль С.И. Проектирование, разработка и анализ программного обеспечения систем реального времени. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 336 с.

##### б) Дополнительная литература

1. Брауде Э.Дж Технология разработки программного обеспечения СПб.: Питер, 2004.- 764с

2. А. Гордеев Операционные системы. -- Питер, 2004.
3. Э.Немет, Г.Снайдер, С.Сибас, Т.Хейн UNIX: руководство системного администратора. С-Пб., Питер, 2003г

в) Рекомендации по использованию информационных технологий.

1. Работа в среде разработки MS Visual Studio 2010 C++
2. Работа с Linux Kubuntu
3. Работа с программой оценки времени отклика процессов реального времени и процессов Linux.

**10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины**

Подключение к Интернет для поиска ресурсов, имеющих в свободном доступе. Компьютерный класс, оснащенный типовыми рабочими станциями Pentium 4+, 2,4 GHz, 250 GB HD, OS Windows 7.

**11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Студентам выдается Программа курса (примерный список вопросов к экзамену), список тем контрольных работ, Устных опросов и домашних заданий. Критерии оценивания и способы повышения оценки. Список литературы.

**12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Работа в среде разработки MS Visual Studio 2010 C++

Работа с Linux Kubuntu

Работа с программой оценки времени отклика процессов реального времени и процессов Linux.



**13. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Персональные компьютеры на каждого студента

Разработчик программы:

профессор, к.т.н. Соловьев В. П.

Рецензент:

профессор, к.т.н. Соловьев В.П.

Программа одобрена на заседании кафедры Информатики от «31» мая 2019 года, протокол № 05-19