

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

*Заверяется электронной подписью  
зав. кафедрой*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Управляющие системы реального времени**

Направление подготовки: *27.03.04 Управление в технических системах*

Направленность: *Информационное и техническое обеспечение  
цифровых систем управления*

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома  
2021**

Рабочая программа дисциплины Управляющие системы реального времени разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Министерства науки и высшего образования № 871 от 31.07.2020.

Разработал: (ФИО), должность, ученая степень, ученое звание

***В.В. Олоничев, доцент кафедры АМТ, к.т.н, доцент***

Рецензенты: (ФИО), должность, организация

***М.А. Смирнов, доцент кафедры АМТ***

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой АМТ:

Б.А. Староверов, д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Б.А. Староверов, д.т.н., профессор

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины:

формирование у обучающихся способности решить задачи в области управления техническими системами с использованием программно-аппаратных средств реального времени.

Задачи дисциплины:

формирование у обучающихся понимания роли систем реального времени в управлении техническими системами;

формирование у обучающихся умений использовать средства межпроцессного взаимодействия в условиях гонки за ресурсами.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учётом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.

Код и содержание индикаторов компетенции:

ИОПК-5.1 знает классификацию систем реального времени и требования, предъявляемые к операционным системам реального времени;

ИОПК-5.2 умеет использовать средства межпроцессного взаимодействия

ИОПК-5.3 владеет навыками написания программ использующих средства межпроцессного взаимодействия.

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 учебного плана. Изучается в 6 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: «Прикладное программирование», «Операционные системы реального времени».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: «Информационные технологии в управлении». «Основы применения микроконтроллеров в управлении», «Автоматизированные системы управления техническими объектами (междисциплинарный проект)»

#### 4. Объем дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины в зачётных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3	-	-
Общая трудоемкость в часах	108	-	-
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	48	-	-
Лекции	16	-	-
Практические занятия		-	-
Лабораторные занятия	32	-	-
Практическая подготовка		-	-
Самостоятельная работа в часах	59.75	-	-
Форма промежуточной аттестации	зачёт	-	-

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	16	-	-
Практические занятия		-	-
Лабораторные занятия	32	-	-
Консультации		-	-
Зачет/зачеты	0.25	-	-
Экзамен/экзамены		-	-
Курсовые работы		-	-
Курсовые проекты		-	-
Практическая подготовка		-	-
<b>Всего</b>	48.25	-	-

#### 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Системы реального времени, определение и классификация. Требования к операционной системе жёсткого реального времени. Средства работы с системным временем.	30	5		10	15
2	Политики планирования по спецификации POSIX. Системные вызовы и утилиты для управления приоритетами процессов и потоков.	30	5		10	15
3	Средства межпроцессного взаимодействия UNIX IPC и реального време-	33	6		12	15

	ни. Режимы обмена данными и средства разрешения конфликтов в условиях гонки за ресурсами.					
	Зачет	0.25				14.75
	Итого:	108	16		32	59.75

## 5.2. Содержание:

1. Системы реального времени, определение и классификация. Требования к операционной системе жесткого реального времени. Средства работы с системным временем спецификации POSIX. Каноническое определение системы реального времени, примеры реализации. Классификация систем реального времени с точки зрения технологии и точки зрения реализации. Требования к операционной системе жесткого реального времени. Примеры реализации. Средства работы с системным временем. Определение затрат времени на выполнение участка кода. Определение завершенности потока к заданному моменту времени; принципы точно вовремя и чем раньше-тем лучше.

2. Процессы и потоки. Создание и завершение. Диаграмма состояния потока. Политики планирования по спецификации POSIX. Системные вызовы и утилиты для управления приоритетами процессов и потоков реального времени. Представление о процессе, как наборе системных ресурсов, в рамках которого выполняется один основной и множество вспомогательных потоков. Системные вызовы для создания и завершения процессов и потоков. Процессы зомби. Статус завершения процесса. Атрибуты потоков. Диаграмма состояния потока.

3. Средства межпроцессного взаимодействия UNIX IPC и реального времени: разделяемая память, сигналы, семафоры, каналы и очереди сообщений. Режимы обмена данными и средства разрешения конфликтов в условиях гонки за ресурсами.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Системы реального времени, определение и классификация. Требования к операционной системе жесткого реального времени. Средства работы с системным временем.	Изучение лекционного материала.	15	Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст; – выделите главное; – составьте план [1], [3].	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание
2	Политики планирования по спецификации POSIX. Системные вызовы и	Изучение лекционного материала. Оформление отчета по	15	Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст;	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание

	утилиты для управления приоритетами процессов и потоков.	лабораторной работе		<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделите главное;</li> <li>- составьте план [2]</li> </ul> <p>Отчет по лабораторной работе подготовить в соответствии с методическими указаниями [2].</p>	Защита лабораторных работ.
3	Средства меж-процессного взаимодействия UNIX IPC и реального времени. Режимы обмена данными и средства разрешения конфликтов в условиях гонки за ресурсами.	Изучение лекционного материала. Оформление отчета по лабораторной работе	15	<p>Изучение лекционного материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внимательно прочитайте текст.</li> <li>- выделите главное, составьте план [1], [3],[5]</li> </ul> <p>Отчет по лабораторной работе подготовить в соответствии с методическими указаниями [2].</p>	Вопросы по темам/разделам дисциплины Тестовое задание Защита лабораторных работ.
	Зачет		14.75		
	Итого		59.75		

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

## 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

*Лабораторная работа 1.* Системное время и таймеры. Методические указания [5].

*Лабораторная работа 2.* Использование сигналов для синхронного и асинхронного обмена данными. Методические указания [5].

*Лабораторная работа 3.* Простые семафоры. Методические указания [5].

*Лабораторная работа 4.* Специальные семафоры. Методические указания [5].

*Лабораторная работа 5.* Именованные каналы и очереди сообщений. Методические указания [5].

## 6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)

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

*а) основная:*

1. Курячий Г.В. Операционная система UNIX. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 258 с. ISBN 5-9556-0019-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: [https://e.lanbook.com/book/100281#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/100281#book_name) (18.04.2018)
2. Гриценко, Ю.Б. Системы реального времени [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Б. Гриценко. - Томск : ТУСУР, 2017. - 253 с. : ил. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481015> (18.04.2018)

*б) дополнительная*

3. Симмондс К.. Встраиваемые системы на основе Linux. М.: ДМК Пресс, 2017. - 360 с. ISBN — 978-5-97060-483-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [https://e.lanbook.com/book/93579#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/93579#book_name) (18.04.2018)

4. Древис Ю.Г. Технические и программные средства систем реального времени. М.: Лаборатория знаний, 2016. - 337 с. ISBN 978-5-93208-199-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/978057> (18.04.2018)  
в) методические указания
5. Олоничев В.В. Метод. указания к лабораторным работам по курсу «Управляющие системы реального времени». [Электронный ресурс]. - URL: <ftp://amt401/pub/ovv/usrv>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **Информационно-образовательные ресурсы**

1. Федеральный портал «Российское образование».
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации.
3. Энциклопедия АСУ ТП. – Режим доступа: <http://www.bookasutp.ru>.

### **Электронные библиотечные системы**

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Университетская библиотека online».
3. ЭБС «Znanium».

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

*Лекционная аудитория* должна быть оснащена презентационным оборудованием (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран).

Компьютерный класс Б-403.

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Проприетарное ПО не используется.

### **Свободно распространяемое программное обеспечение:**

ОС Linux, компилятор gcc, текстовый редактор Kate.