

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

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 выпускника: бакалавр

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: Олоничев Василий Вадимович, доцент кафедры АМТ, к.т.н, доцент

Рецензенты: Смирнов Максим Александрович, доцент кафедры АМТ КГУ

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой профессор,
доктор технических наук Староверов Борис Александрович
Протокол заседания кафедры № 9_ от 12.05.2021 г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры АМТ
Протокол заседания кафедры № 9__ от 09.06.2022_ г.
Заведующий кафедрой Автоматики и микропроцессорной техники
Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры АМТ
Протокол заседания кафедры № 6__ от 21.04.2023_ г.
Заведующий кафедрой Автоматики и микропроцессорной техники
Староверов Борис Александрович, 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
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
Лекции	16
Практические занятия	
Лабораторные занятия	32
Консультации	
Зачет/зачеты	0.25
Экзамен/экзамены	
Курсовые работы	
Курсовые проекты	
Практическая подготовка	
Всего	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 жёсткого 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/раздела м 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/раздела м дисциплины Тестовое задание

	утилиты для управления приоритетами процессов и потоков.	лабораторной работе		– выделите главное; – составьте план [2] Отчет по лабораторной работе подготовить в соответствии с методическими указаниями [2].	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	Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст. – выделите главное, составьте план [1], [3],[5] Отчет по лабораторной работе подготовить в соответствии с методическими указаниями [2].	Вопросы по темам/раздела м 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 (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 (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.