



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ***

Направление подготовки (специальность)  
27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация) программы  
Цифровые системы управления технологическими комплексами

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

25.01.2023, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АСУ, канд. техн. наук  М.Ю. Рябчиков

Рецензент:

зам. директора ЗАО "КонсОМ СКС", канд. техн. наук 

Ю.Н. Волщук



## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Андреев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Андреев

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

ознакомление обучающихся с особенностями функционирования операционных систем реального времени, что позволяет применять современный инструментарий проектирования аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Операционные системы реального времени входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Аппаратные средства и программное обеспечение микропроцессорных технологических контроллеров

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Технологические контроллеры и средства диспетчерского управления

Аппаратные средства и программное обеспечение микропроцессорных технологических контроллеров

Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная - проектно-технологическая практика

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Операционные системы реального времени» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-7	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
ОПК-7.1	Применяет современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 35 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Структура операционной системы								
1.1 Введение в операционные системы	1	2			5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме.	Устный опрос	ОПК-7.1
1.2 Общая архитектура операционной системы Unix		0,5			5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме.	Устный опрос	ОПК-7.1
1.3 Понятие интерфейсов в операционной системе		0,5			5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме	Устный опрос	ОПК-7.1
1.4 Взаимодействие подсистем ядра Unix		1			3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме.	Устный опрос	ОПК-7.1

1.5 Планировщик				4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме	Устный опрос	ОПК-7.1	
Итого по разделу		4		22				
2. Сетевая подсистема и подсистема межпроцессного взаимодействия								
2.1 Организация сетей. Механизм обмена в сетях	1	4		4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме. Подготовка отчета по практической работе	Устный опрос по практической работе	ОПК-7.1	
2.2 Интерфейс сетевой подсистемы. Структуры данных. Поток управления		4		4	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме. Подготовка отчета по практической работе	Устный опрос по практической работе	ОПК-7.1
2.3 Особенности взаимодействия процессов		4		4	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме. Подготовка отчета по практической работе	Устный опрос по практической работе	ОПК-7.1
2.4 Семафоры, каналы, очереди сообщений, разделение памяти		2		6	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме. Подготовка отчета по практической работе	Устный опрос по практической работе	ОПК-7.1

Итого по разделу	14		18	13			
Итого за семестр	18		18	35		зачёт	
Итого по дисциплине	18		18	35		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Операционные системы реального времени» используются:

Традиционные образовательные технологии – информационная лекция (вводную лекцию, где дает первое представление о предмете и знакомство студентов с назначением и задачами курса); лекции – консультации, изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы; лабораторные работы.

Технологии проблемного обучения – проблемные лекции является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения; лабораторные работы с использованием проблемного обучение, которое заключается в стимулировании студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – в ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала (лекции-визуализации), использование Интернет ресурсов для промежуточных аттестаций и проверки остаточных знаний

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке в процессе выполнения контрольных работ, а также в процессе подготовки к устному опросу, тестированию и итоговой аттестации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала по современной измерительной технике.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Гостев, И. М. Операционные системы : учебник и практикум для вузов / И. М. Гостев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04520-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451231> (дата обращения: 13.05.2023).

2. Беспалов, Д. А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Часть 1 : учебное пособие / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 139 с. - ISBN 978-5-9275-3367-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088203> (дата обращения: 13.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Операционные системы. Основы UNIX : учебное пособие / А. Б. Вавренюк, О. К. Курышева, С. В. Кутепов, В. В. Макаров. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010893-3. - Текст : электронный. - URL:



<https://znanium.com/catalog/product/1044511> (дата обращения: 13.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Рябчиков, М. Ю. Программирование системы диспетчерского управления : учебное пособие / М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2734.pdf&show=dcatalogues/1/113262/5/2734.pdf&view=true> (дата обращения: 13.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.. – Макрообъект.

3. Рябчиков, М.Ю. Основы программирования промышленных микропроцессорных контроллеров: учеб. пособие / М.Ю.Рябчиков, Е.С. Рябчикова. ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2018. – 125 с. – Текст: непосредственный.

#### **в) Методические указания:**

1. Андреев, С. М. Аппаратные средства и программное обеспечение промышленных контроллеров SIMATIC S7 : учебное пособие / С. М. Андреев, М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2017. - 231 с. : ил., схемы, табл., граф. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3447.pdf&show=dcatalogues/1/151427/8/3447.pdf&view=true> (дата обращения: 13.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0940-3. - Имеется печатный аналог.

2. Андреев, С. М. Программирование микропроцессорных контроллеров SIMATIC S7 300/400. Лабораторный практикум : учебное пособие / С. М. Андреев, М. Ю. Рябчиков, Т. Г. Сухоносова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2664.pdf&show=dcatalogues/1/113135/1/2664.pdf&view=true> (дата обращения: 13.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 437)

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся и для проведения практических занятий (ауд. 448)

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3. Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций (ауд. 448)

Доска, мультимедийный проектор, экран

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд. 445)

Стеллажи для хранения учебно-методической документации

## **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Операционные системы реального времени» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся в виде самостоятельной проработки теоретических вопросов.

### *Примерные вопросы для самопроверки*

1. Сформулируйте положительные и отрицательные стороны монолитных операционных систем.
2. Перечислите основные преимущества и недостатки операционных систем с вертикальной и горизонтальной организацией уровней.
3. Назовите особенности монолитных ОС.
4. Приведите понятие процесса.
5. Дайте понятие примитива.
6. Что такое поток?
7. Перечислите структуры данных процесса.
8. Что такое синхронные и асинхронные прерывания.
9. Что такое система межпроцессного взаимодействия?
10. Назовите роль планировщика задач.
11. Особенности использования системной функции kill()?
12. Особенности использования системной функции signal()?
13. Особенности использования системных функций msgget(), msgctl()?
14. Объясните механизм вызова системных функций, предназначенных для работы с разделяемой памятью.
15. Каковы особенности системного вызова fork()?
16. Особенности системного вызова dup()?
17. Особенности системного вызова exec()?
18. Объясните особенности неблокирующих операций.

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-7: Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления		
ОПК-7.1	Применяет современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте положительные и отрицательные стороны монолитных операционных систем.</li> <li>2. Перечислите основные преимущества и недостатки операционных систем с вертикальной и горизонтальной организацией уровней.</li> <li>3. Назовите особенности монолитных ОС.</li> <li>4. Приведите понятие процесса.</li> <li>5. Дайте понятие примитива.</li> <li>6. Что такое поток?</li> <li>7. Перечислите структуры данных процесса.</li> <li>8. Что такое синхронные и асинхронные прерывания.</li> <li>9. Что такое система межпроцессного взаимодействия?</li> <li>10. Назовите роль планировщика задач.</li> <li>11. Особенности использования системной функции kill()?</li> <li>12. Особенности использования системной функции signal()?</li> <li>13. Особенности использования системных функций msgget(), msgctl()?</li> <li>14. Объясните механизм вызова системных функций, предназначенных для работы с разделяемой памятью.</li> <li>15. Каковы особенности системного вызова fork()?</li> <li>16. Особенности системного вызова dup()?</li> <li>17. Особенности системного вызова exec()?</li> <li>18. Объясните особенности неблокирующих</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		операций.

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Операционные системы реального времени» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– для получения оценки **«зачтено»** обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«не зачтено»** обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.