

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра цифровых технологий и машинного обучения

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) И.С. Огнев

«23» мая 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Операционные системы реального времени»**

Направление подготовки  
11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль)  
«00 Радиотехника»

Форма обучения  
очная

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры  
от «17» апреля 2023 года, протокол № 8

Программа одобрена НМК  
физического факультета  
протокол № 5 от «25» апреля 2023 года

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Операционные системы реального времени» являются:

- знание предметной области и принципов построения операционных систем;
- понимание особенностей различных операционных систем;
- знание общих механизмов функционирования операционных систем;
- умение использовать операционные системы для решения разноплановых профессиональных задач.

Дисциплина «Операционные системы реального времени» обеспечивает формирование представлений о принципах функционирования и подходах к построению операционных систем, их особенностях, современных тенденциях и проблемах, а также создает необходимую базу для успешного применения операционных систем при решении профессиональных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

Для успешного изучения дисциплины студенты должны владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером, владеть английским языком на уровне достаточном для чтения технических текстов.

Для изучения данной дисциплины требуется знание дисциплин «Информационные технологии и программирование», «Микропроцессорные системы». Формируемые в ходе освоения данной дисциплины знания и навыки являются средством решения разноплановых профессиональных задач.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-1</b> Способен осуществлять сбор и обработку исходных данных для решения поставленных профессиональных задач в области радиотехники, осуществлять поиск, анализ и выбор методов их решения	ИД_ПК-1.1 Осуществляет сбор и обработку исходных данных для решения поставленных профессиональных задач	<i><b>Знать:</b> историю и этапы развития операционных систем, архитектуры параллельного исполнения, абстракции сетевого взаимодействия</i>
	ИД_ПК-1.2 Проводит анализ и обоснованный выбор методов решения профессиональных задач в области радиотехники	<i><b>Уметь:</b> оценивать степень защиты и безопасности в системе, принимать решения по оптимизации конфигурации операционных систем</i>  <i><b>Владеть навыками:</b> конфигурирования операционных систем для решения типичных задач</i>

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 акад. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1.	Основы операционных систем и защиты информации	6	3	3	3	1		3	Отчеты по лабораторным работам. Задания для самостоятельной работы
2.	Параллельные вычисления	6	3	3	3	1		3	Отчеты по лабораторным работам. Задания для самостоятельной работы
3.	Управление и защита процессора и памяти	6	3	3	3	1		3	Отчеты по лабораторным работам. Задания для самостоятельной работы
4.	Уязвимости систем ввода/вывода	6	4	4	4	1		3	Отчеты по лабораторным работам. Задания для самостоятельной работы
5.	Сетевые технологии и информационная безопасность	6	4	4	4	1		4	Отчеты по лабораторным работам. Задания для самостоятельной работы
	<b>Всего</b>		17	17	17	5		16	
		6				2	0,5	33,5	Экзамен
	<b>Всего с зачётом</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>0,5</b>	<b>49,5</b>	

## Содержание тем дисциплины:

*Тема №1:* Основы операционных систем и защиты информации

- введение в операционные системы
- история операционных систем
- сервисы и структура.

*Тема №2:* Параллельные вычисления

- процессы и нити,
- управление нитями,
- взаимодействие нитей,
- синхронизация,
- реализация взаимных исключений, семафоров, мониторов и условных переменных,
- доступ к файлам,
- языковая поддержка синхронизации,
- взаимодействие процессов,
- взаимные блокировки.

*Тема №3:* Управление и защита процессора и памяти

- планирование нагрузки на центральный процессор,
- ядро и адресное пространство,
- преобразование адресов,
- кэширование,
- пейджинг по запросу,
- распределение страниц памяти и их перемещение.

*Тема №4:* Уязвимости систем ввода/вывода

- файловые системы и управление дисками,
- введение в теорию очередей,
- организация файловых систем,
- известные уязвимости.

*Тема №5:* Сетевые технологии и информационная безопасность

- сети и распределенные системы,
- сетевые протоколы,
- абстракции сетевого взаимодействия,
- удаленный вызов процедур,
- распределенные файловые системы,
- защита и безопасность в распределенных системах.

## **5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Академическая лекция** – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Практическое занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по закреплению полученных на лекции знаний.

**Лабораторное занятие** – это проведение студентами по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, инструментов и других технических приспособлений, то есть это изучение каких-либо явлений с помощью специального оборудования. Лабораторные занятия, являясь одной из форм учебных занятий, дают возможность

наглядно сформировать представление об изучаемых явлениях и процессах, помогают овладеть техникой эксперимента, а также решать практические задачи путем постановки опыта.

**Консультации** – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

**6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

- редактор программного кода Sublime Text 3;
- язык программирования Python 3;
- программное обеспечение VirtualBox;
- для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ: Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next").

**7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

**а) основная литература**

1. Олифер В. Г. Сетевые операционные системы: [учеб. пособие для вузов] / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер; М-во образования и науки РФ. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2009. - 668 с.  
[http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=377021&cat\\_cd=YARSU](http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=377021&cat_cd=YARSU)
2. Олифер, Виктор Григорьевич Сетевые операционные системы: учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер; М-во образования и науки РФ. - СПб.: Питер, 2007.  
[http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=377021&cat\\_cd=YARSU](http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=377021&cat_cd=YARSU)

**б) дополнительная литература**

1. Фридман, А. Л. Язык программирования C++ / Фридман А. Л. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. (Основы информационных технологий) - - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5955600175.html>.

**в) ресурсы сети «Интернет»:**

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ  
([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)).

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения лабораторных работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор:

доцент кафедры  
цифровых технологий и  
машинного обучения, к.т.н.

Апальков И.В.

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Операционные системы реального времени»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

**Темы лабораторных работы:**

1. Установка и настройка операционной системы в виртуальном окружении
2. Изучение возможностей синхронизации нитей и взаимная блокировка
3. Поиск и анализ уязвимостей интернет-хоста
4. Обеспечение безопасности серверного и клиентского приложений

**Критерии оценивания ответов на вопросы при защите лабораторной работы**

<b>Показатели</b>	<b>На «Зачтено»</b>	<b>На «Не зачтено»</b>
Формулы	Корректные, применимые в условиях данной задачи, в стандартных обозначениях или обозначения раскрыты.	В базовых выражениях допущены ошибки
Графики	Построенная зависимость имеет верный вид, по осям указаны аргумент и имя функции со своими единицами, есть шкалы на осях, нанесены контрольные метки, соответствующие заданию.	Вид зависимостей неверный
Схемы	Представлен правильный набор элементов или блоков в стандартных обозначениях, правильно соединённых друг с другом, указаны их номиналы (если это возможно по имеющимся данным), указаны места соединения или шины.	Неверный набор элементов или неверное их соединение, в том числе неверная полярность включения
Объяснения (ответы на смысловые вопросы)	Даны развёрнутые, корректные ответы на все вопросы, с отсылками к наименованиям и формулировкам законов, указанием методов, аргументация логичная.	Объяснение отсутствует

Шкала оценивания:

0 баллов – «не зачтено»;

1 балл – «зачтено»;

Суммируются баллы за каждую лабораторную работу.

Допуск к зачёту осуществляется по количеству набранных баллов:

менее 60% от максимально возможного количества баллов – к зачёту не допускается;  
60-80% от максимально возможного количества баллов – помимо основного зачётного задания выполняются дополнительные задания по пропущенным темам;  
80-99% от максимально возможного количества баллов – основное зачётное задание;  
100% от максимально возможного количества баллов – проставляется зачёт автоматом.

### **Задания для самостоятельной работы:**

*Задания по теме №1: Основы операционных систем*

1. Упражнения № 5-8 на стр. 42 книги «Сетевые операционные системы» (Олифер В., Олифер Н. – СПб.: Питер, 2009).
2. Упражнения № 3-15 на стр. 68-69 книги «Сетевые операционные системы» (Олифер В., Олифер Н. – СПб.: Питер, 2009).
3. Упражнения № 1-8 на стр. 100-101 книги «Сетевые операционные системы» (Олифер В., Олифер Н. – СПб.: Питер, 2009).

*Задания по теме №2: Параллельные вычисления*

1. Упражнения № 11, 20-27 на стр. 177-179 книги «Сетевые операционные системы» (Олифер В., Олифер Н. – СПб.: Питер, 2009).

*Задания по теме №3: Управление процессором и памятью*

1. Упражнения № 4-21 на стр. 233-234 книги «Сетевые операционные системы» (Олифер В., Олифер Н. – СПб.: Питер, 2009).

*Задания по теме №4: Системы ввода/вывода*

1. Упражнения № 1-17 на стр. 359-360 книги «Сетевые операционные системы» (Олифер В., Олифер Н. – СПб.: Питер, 2009).
2. Упражнения № 1-17 на стр. 405-406 книги «Сетевые операционные системы» (Олифер В., Олифер Н. – СПб.: Питер, 2009).

*Задания по теме №5: Сетевые технологии*

1. Упражнения № 1-19 на стр. 480-481 книги «Сетевые операционные системы» (Олифер В., Олифер Н. – СПб.: Питер, 2009).
2. Упражнения № 1-17 на стр. 593-594 книги «Сетевые операционные системы» (Олифер В., Олифер Н. – СПб.: Питер, 2009).

## **2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации**

Зачет выставляется по итогам текущей аттестации

## **3 Описание процедуры выставления оценки**

Изучение дисциплины заканчивается зачётом. Оценка «зачтено» выставляется, если сданы все лабораторные работы.



## **Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Операционные системы реального времени»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Лабораторные занятия являются залогом глубокого изучения материала по дисциплине «Операционные системы реального времени». По всем темам предусмотрены задания самостоятельной работы, на которых происходит закрепление изученного материала и отработка навыков работы с компьютером и операционной системой.

Освоить дисциплину «Операционные системы реального времени» самостоятельно студенту достаточно сложно. Посещение всех предусмотренных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий предметом в течение семестра сдать зачет практически невозможно.