

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
ПОиАИС

наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

 Артемов М.А.

подпись, расшифровка подписи

02.04.2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.10. Системы реального времени**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом*

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

02.04.01. Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

**2. Профиль подготовки/специализация:** Управление проектированием и разработкой информационных систем

**3. Квалификация выпускника:** магистр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** ПОиАИС

**6. Составители программы:** Вахтин А.А., к.ф-м.н., доц.

*(ФИО, ученая степень, ученое звание)*

**7. Рекомендована:** НМС факультета ПММ, протокол №5 от 22.03.2024

*(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,*

*отметки о продлении вносятся вручную)*

**8. Учебный год:** 2024/2025

**Семестр(ы):** 2

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

изучение студентами основ операционной системы реального времени QNX, формирование правильного представления о возможностях создания приложений, функционирующих в данной ОС и способах их разработки.

*Задачи учебной дисциплины:*

приобретение студентами знаний и практических навыков разработки приложений реального времени в ОС QNX.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данный курс является базовой обязательной дисциплиной, в которой даются базовые понятия систем реального времени и способы администрирования таких систем. Дисциплина «Системы реального времени» является предшествующей дисциплине администрирование операционных систем.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения	ОПК-2.1	Проектирует программные продукты различного назначения	Знать: • архитектуру ОС QNX; • основные механизмы микроядра;  Уметь: • разворачивать ОС QNX на рабочей станции;  Владеть: • навыками работы в ОС QNX.
		ОПК-2.2	Разрабатывает программные продукты и программные комплексы	
ОПК-3	Способен проводить анализ качества, эффективности применения и соблюдение информационной безопасности при разработке программных продуктов и программных комплексов	ОПК-3.1	Проводит анализ качества разрабатываемых программных продуктов и комплексов	Знать: • функции администратора процессов; • вопросы разграничения доступа к файлам и данным в ОС QNX; • функции администратора ресурсов; • сетевые возможности ОС QNX; • возможности работы в PhAB.  Уметь: • разрабатывать приложения в ОС QNX.  Владеть: • навыками работы в ОС QNX.
		ОПК-3.2	Оценивает эффективность различных программных продуктов и комплексов	

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.**(в соответствии с учебным планом) — 4/144.

**Форма промежуточной аттестации**(зачет/экзамен) зачет

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			2 семестр	
Аудиторные занятия		64	64	
в том числе:	лекции	32	32	
	практические	0	0	
	лабораторные	32	32	
Самостоятельная работа		80	80	
в том числе: курсовая работа (проект)		0	0	
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)		0	0	
Итого:		144	144	

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
1.1.	Инструментальные и целевые системы реального времени. Архитектура ОС QNX.	Введение в системы реального времени. Отличие систем реального времени от обычных ОС. Обзор ОС семейства QNX. Архитектура ОС QNX.	
1.2.	Механизмы микроядра.	Механизмы микроядра. Принципы работы микроядра. Расширение CPB QNX под конкретно решаемые задачи.	
1.3.	Функции администратора процессов ОС QNX.	Процессы ОС QNX. Взаимодействие процессов. Инструменты администрирования процессами.	
1.4.	Файлы и каталоги. Разграничение доступа к файлам и данным.	Структура файловой системы. Доступ к файлам и данным. Атрибуты.	
1.5.	Управление ресурсами в ОС QNX.	Менеджер ресурсов. Управление ресурсами.	
1.6.	Сетевая подсистема ОС QNX. Печать в ОС QNX.	Сетевые службы ОС QNX. Взаимодействие ОС QNX с другими ОС по сети. Печать в ОС QNX.	
1.7.	Основы разработки приложений. Средства управления версиями.	Язык программирования C, как средство разработки приложений для QNX. Средства управления версиями в QNX.	
1.8.	Разработка графических интерфейсов пользователя с помощью PhAB.	Визуальная среда phAB. Разработка графических интерфейсов.	
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
3.1.	Инструментальные и целевые системы реального времени. Архитектура ОС QNX.	Введение в системы реального времени. Отличие систем реального времени от обычных ОС. Обзор ОС семейства QNX. Архитектура ОС QNX.	
3.2.	Механизмы микроядра.	Механизмы микроядра. Принципы работы микроядра. Расширение CPB QNX под конкретно решаемые задачи.	
3.3.	Функции администратора процессов ОС QNX.	Процессы ОС QNX. Взаимодействие процессов. Инструменты администрирования процессами.	
3.4.	Файлы и каталоги. Разграничение доступа к файлам и данным.	Структура файловой системы. Доступ к файлам и данным. Атрибуты.	

3.5.	Управление ресурсами в ОС QNX.	Менеджер ресурсов. Управление ресурсами.	
3.6.	Сетевая подсистема ОС QNX. Печать в ОС QNX.	Сетевые службы ОС QNX. Взаимодействие ОС QNX с другими ОС по сети. Печать в ОС QNX.	
3.7.	Основы разработки приложений. Средства управления версиями.	Язык программирования C, как средство разработки приложений для QNX. Средства управления версиями в QNX.	
3.8.	Разработка графических интерфейсов пользователя с помощью PhAB.	Визуальная среда phAB. Разработка графических интерфейсов.	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Инструментальные и целевые системы реального времени. Архитектура ОС QNX.	4	0	4	8	16
2.	Механизмы микроядра.	4	0	4	8	16
3.	Функции администратора процессов ОС QNX.	4	0	4	12	20
4.	Файлы и каталоги. Разграничение доступа к файлам и данным.	4	0	4	12	20
5.	Управление ресурсами в ОС QNX.	4	0	4	12	20
6.	Сетевая подсистема ОС QNX. Печать в ОС QNX.	4	0	4	12	20
7.	Основы разработки приложений. Средства управления версиями.	4	0	4	8	16
8.	Разработка графических интерфейсов пользователя с помощью PhAB.	4	0	4	8	16
	Итого:	32	0	32	80	144

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Выполнение практических заданий для самостоятельной работы, выполнение лабораторных работ, использование рекомендованной литературы и методических материалов, в том числе находящихся в электронном ресурсе.

### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Алексеев Д. Практика работы с QNX / Д. Алексеев, Е. Ведревич. – М.: КомБук, 2004.– 431 с.
2.	Зыль С.Н. Операционная система реального времени QNX от теории к практике / С.Н. Зыль. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.– 191 с.
3.	Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.3. Системная архитектура. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006.– 316 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Кртен Р. Введение в QNX Neutrino / Р. Кртен. – СПб.: БХВ, 2011. – 368 с.
5.	Krten R. The QNX Cookbook: recipes for programmers / R. Krten. – Parse, 2003. – 429 pp.
6.	Зыль С.Н. Проектирование, разработка и анализ программного обеспечения систем реального

	времени / С.Н. Зыль. – Спб: БХВ, 2010. – 336 с.
7.	Зыль С.Н. QNX Momentics: основы применения / С.Н. Зыль. – Спб: БХВ, 2005. – 256 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
8.	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – ( <a href="http://www.ru/lib.vsu/ru">http://www.ru/lib.vsu/ru</a> )

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Учебно-методические пособия для студентов, учебники и учебные пособия, электронные и Интернет-ресурсы, учебно-методические пособия по организации самостоятельной работы.

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

ОС QNX Neutrino 6.0

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины: наличие компьютерных лабораторий с современной компьютерной техникой.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Инструментальные и целевые системы реального времени. Архитектура ОС QNX.	ОПК-2 ОПК-3	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лабораторная работа № 1
2.	Механизмы микроядра.	ОПК-2 ОПК-3	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лабораторная работа № 1
3.	Функции администратора процессов ОС QNX.	ОПК-2 ОПК-3	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лабораторная работа № 2
4.	Файлы и каталоги. Разграничение доступа к файлам и данным.	ОПК-2 ОПК-3	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лабораторная работа № 2
5.	Управление ресурсами в ОС QNX.	ОПК-2 ОПК-3	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лабораторная работа № 3
6.	Сетевая подсистема ОС QNX. Печать в ОС QNX.	ОПК-2 ОПК-3	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лабораторная работа № 3
7.	Основы разработки приложений. Средства управления версиями.	ОПК-2 ОПК-3	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лабораторная работа № 4
8.	Разработка графических интерфейсов пользователя с помощью PhAB.	ОПК-2 ОПК-3	ОПК-2.1, ОПК-2.2 ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лабораторная работа № 5

Промежуточная аттестация форма контроля - зачет	Оценивается по результатам лабораторных работ №1-5
--	---

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

#### Перечень лабораторных работ

1. Инсталляция QNX Neutrino и первоначальная настройка после инсталляции.
2. Написание собственных программ. Потоки ввода/вывода и конвейеры.
3. Управление процессами и статические библиотеки
4. Операторы сценария. Язык программирования Korn Shell.
5. Программирование в PhAb.

### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:  
Оценивается по результатам лабораторных работ

Для оценивания результатов обучения зачете используются следующие показатели:

- 1) владение навыками работы в ОС QNX;
- 2) знание принципов работы ОС реального времени;
- 3) знание и умение использовать ОС реального времени для решения задач;
- 4) знание теоретического материала

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 2-балльная шкала: «зачтено», «незачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Отличное знание теоретического материала, правильное решение задачи, правильные ответы на вопросы. Должны быть выполнены ВСЕ лабораторные работы.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачет</i>
Хорошее знание теоретического материала, в целом правильное решение задачи. НО: допускает незначительные ошибки в решении задачи. Неправильный ответ на вопрос.	<i>Базовый уровень</i>	
Лабораторная не доведена до конца или недостаточное знание теоретического материала, ошибки в ответах на вопрос. Недостаточное владение теоретическим материалом.	<i>Пороговый уровень</i>	
Лабораторные не выполнены и серьезные пробелы в знании теоретического материала	–	<i>Незачет</i>