Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н. Корель И. И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.ф-м.н. Корель И. И.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Операционные системы реального времени

Образовательная программа: 03.04.02 Физика, магистерская программа: Программно-аппаратные комплексы в ядерных исследованиях

Курс: 1, семестр : 2

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	40
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	2
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	68
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	КР
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 03.04.02 Физика

ФГОС введен в действие приказом №914 от 07.08.2020 г. , дата утверждения: 19.08.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 03.04.02 Физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭФУиУ, 31.08.2026

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 6 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

с.н.с., д.ф-м.н. Бурдаков А. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Бурдаков А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-3.В/НА. 1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
Универсальные компетенции	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	УК-3. 2 Умеет организовывать и руководить работой команды путем выстраивания командной стратегии для достижения поставленной цели
Универсальные компетенции	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
	УК-5. 2 Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-3.В/НА. 1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	
знает особенности научного поиска и постановки эксперимента	Лекции; Самостоятельная работа
УК-3. 2 Умеет организовывать и руководить работой команды путем выстраивания командной стратегии для достижения поставленной цели	
умеет обьединять, мотивировать, ставить задачу и контролировать исполнение командой в рамках эксперимента	Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-5. 2 Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
умеет использовать кросс-культурные коммцуникации в работе над проектом	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Операционные системы реального времени					
1. История развития вычислительной техники, понятие операционной системы и пользовательского приложения	2	2	4	ПК-3.В/НА. 1	Лекция
2. Типы операционных систем. Понятие ОС реального времени	2	0	4	ПК-3.В/НА. 1	Лекция
3. История развития и современные ОС реального времени	2	0	4	ПК-3.В/НА. 1	Лекция

4. Архитектура операционной системы RTOS	2	0	2	ПК-3.В/НА.1	Лекция
5. Архитектура ESP32	2	0	2	ПК-3.В/НА.1	Лекция
6. Создание задачи под процессор ESP32. Запуск и остановка.	2	0	2	ПК-3.В/НА.1	Лекция
7. Типы семафоров и мьютексов в RTOS. Межпроцессорное взаимодействие.	2	0	0	ПК-3.В/НА.1	Лекция
8. Использование прерываний в пользовательских задачах.	2	0	0	ПК-3.В/НА.1	Лекция
9. Использование DMA.	2	0	0	ПК-3.В/НА.1	Лекция

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Операционные системы реального времени					
1. Программирование ESP32 в среде Arduino	4	0	0	УК-3.2,УК-5.2	Настройка среды под процессор ESP32
2. Классификация операционных систем: монолитные и микроядерные ОС, промежуточные варианты реализации	2	0	0	УК-3.2,УК-5.2	классификация операционных систем: монолитные и микроядерные ОС, промежуточные варианты реализации
3. Описание архитектуры операционной системы RTOS и особенности функционирования на разных типах встраиваемых систем	2	0	0	УК-3.2,УК-5.2	описание архитектуры операционной системы RTOS и особенности функционирования на разных типах встраиваемых систем
4. Описание встраиваемой системы на основе процессора ESP32	2	0	0	УК-3.2,УК-5.2	Описание встраиваемой системы на основе процессора ESP32
5. Методы запуска процессора ESP32 и остановки задачи	2	0	0	УК-3.2,УК-5.2	Методы запуска процессора ESP32 и остановки задачи
6. Типы семафоров и мьютексов, различия в их поведении и использовании	2	0	0	УК-3.2,УК-5.2	Типы семафоров и мьютексов, различия в их поведении и использовании
7. Особенности использования прерываний процессора в пользовательских приложениях	2	0	0	УК-3.2,УК-5.2	Особенности использования прерываний процессора в пользовательских приложениях
8. Использование прямого доступа к памяти в пользовательских задачах под управлением RTOS	2	0	0	УК-3.2,УК-5.2	Использование прямого доступа к памяти в пользовательских задачах под управлением RTOS

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	История развития вычислительной техники, понятие операционной системы и пользовательского приложения	Л	Выполняет следующие виды работ: определение категории задач, которые решает операционная система

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Курсовая работа	ПК-3.В/НА.1,УК-3.2	10	2
: Гончаровский, О. В. Проектирование встроенных микропроцессорных систем : учебно-методическое пособие / О. В. Гончаровский. — Пермь : ПНИПУ, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-398-03144-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/492395 (дата обращения: 18.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
2	Подготовка к занятиям	УК-5.2	10	0
: Гончаровский, О. В. Проектирование встроенных микропроцессорных систем : учебно-методическое пособие / О. В. Гончаровский. — Пермь : ПНИПУ, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-398-03144-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/492395 (дата обращения: 18.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК-3.В/НА.1	36	0
: Гончаровский, О. В. Проектирование встроенных микропроцессорных систем : учебно-методическое пособие / О. В. Гончаровский. — Пермь : ПНИПУ, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-398-03144-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/492395 (дата обращения: 18.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
4	Подготовка к аттестации	УК-5.2	12	0
: Гончаровский, О. В. Проектирование встроенных микропроцессорных систем : учебно-методическое пособие / О. В. Гончаровский. — Пермь : ПНИПУ, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-398-03144-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/492395 (дата обращения: 18.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	**Мин. балл**	**Максимальный балл**
Семестр: 2		
Практические занятия:	40	80
Курсовая работа:	50	100
Зачет:	10	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	**Индикаторы достижения компетенций**	**Формы контроля**	
		Защита КП/КР	**Зачет**
ПК-3.В/НА	ПК-3.В/НА 1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	+	+
УК-3	УК-3 2. Умеет организовывать и руководить работой команды путем выстраивания командной стратегии для достижения поставленной цели	+	+
УК-5	УК-5 2. Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Вычислительные системы ответственного назначения на базе ОСРВ : учебное пособие / С. С. Ляльков, М. В. Ширяев, М. Ю. Храмов, О. Н. Андреева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 69 с. — ISBN 978-5-7339-2343-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/457046 (дата обращения: 18.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Овчинников, М. А. Архитектура операционных систем мобильных устройств : учебное пособие / М. А. Овчинников, Ю. А. Воронцов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 313 с. — ISBN 978-5-7339-2219-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/421103 (дата обращения: 18.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Международная межведомственная научно-техническая конференция «Космические технологии — 2024»: Сборник научных статей : сборник научных трудов / составители С. Н. Замуруев, Е. А. Чистяков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 406 с. — ISBN 978-5-7339-2460-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/493415 (дата обращения: 18.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Время электроники : журнал / Издательский дом «Электроника» : сайт. – Москва. – 2007-2021. – URL: https://russianelectronics.ru/ (дата обращения: 08.06.2026). — Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Гончаровский, О. В. Проектирование встроенных микропроцессорных систем : учебно-методическое пособие / О. В. Гончаровский. — Пермь : ПНИПУ, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-398-03144-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/492395 (дата обращения: 18.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Создание отчётов для лабораторных работ. Microsoft Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Ноутбук ASUS N61Jv (ЭФУ и У ИЯФ Академгородок)	Проведение семинаров, конференций, защит диссертаций ИЯФ СО РАН, пр. ак. Лаврентьева, 11, здание 1П, этаж 5, лекционный зал 1, лекционный зал 2