

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 04.07.2026 12:49:56

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05еа7d4f32еb0d7d6b5cb96аеb09b4bda094ааdaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра Математики и информатики

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01 Параллельное программирование

для программы бакалавриата

по направлению подготовки 09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы: Прикладная информатика в менеджменте

Форма обучения: заочная

Автор(ы): Похорукова М.Ю., к.т.н., доцент кафедры МиИ, ТИ(ф)СВФУ,
maria.pokhorukova@gmail.com

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика МиИ _____/ Самохина В.М. протокол № 8 от «19» марта 2026 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой МиИ _____/ Самохина В.М. протокол № 8 от «19» марта 2026 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО _____/ Емельянова К.Н. «20» 04 2026 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС ____/ Ядреева Л.Д. протокол УМС № 9 от «23» апреля 2026 г.		Зав. библиотекой _____/ Семенов И.А. « 20 » апреля 2026 г.

Нерюнгри 2026



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 6e05195070b5802d26b36d25a5bb7035b3c70f84
Владелец Рукович Александр Владимирович
Действителен с 10.02.2026 по 06.05.2027
Дата подписания 29.05.2026 9:22 (UTC+9)

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 Параллельное программирование
Трудоемкость 3 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения дисциплины: ознакомление студентов с основными понятиями параллельного программирования (многопоточность, синхронизация, параллелизм и т.д.), методами решения задач параллельного программирования, принципами создания и отладки многопоточных приложений.

Краткое содержание дисциплины: Введение в параллельное программирование. Многопоточность и синхронизация. Параллелизм. PLINQ. Параллельные коллекции. Многопоточные приложения.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-2.1: Знает методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; основы программирования; структурные и объектно-ориентированные языки программирования; методологии разработки программного обеспечения; технологии программирования и особенности выбранной среды программирования ПК-2.2: Умеет использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; писать программный код на выбранном языке программирования; применять стандартные возможности выбранной среды программирования для редактирования программного кода ПК-2.3: Владеет навыками формализации и алгоритмизации поставленных задач, редактирования и отладки	Знать: методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; основы параллельного программирования; технологии программирования и особенности выбранной среды программирования. Уметь: использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; применять стандартные алгоритмы параллельного программирования; писать программный код на выбранном языке программирования; применять стандартные возможности выбранной среды программирования для редактирования программного кода. Владеть: навыками формализации и алгоритмизации поставленных задач, редактирования и отладки программного	Лабораторные работы, СРС, тестирование, контрольная работа

		программного кода, распределения задач на разработку программного кода между исполнителями; разработкой кода ИС и баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС	кода.	
--	--	--	-------	--

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.01.01	Параллельное программирование	8	Б1.О.17 Информатика и программирование Б1.О.18 Языки и методы программирования Б1.В.01 Операционные системы, сети и телекоммуникации	Б2.О.02(П) Производственная I технологическая практика

1.4. Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана (гр. Б-ПИ-26(5)):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.01.01 Параллельное программирование	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	8	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
Реферат	8	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3 ЗЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	16	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	4	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	-	-
- лабораторные работы	8	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	88	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	4	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные занятия	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
8 семестр											
Введение в параллельное программирование. Многопоточность и синхронизация.	37	2	-	4	-	-	-	-	-	1	20 (ЛБ) 5 (СРС) 5 (Т)
Параллелизм. PLINQ. Параллельные коллекции.	25	2	-	2	-	-	-	-	-	1	10 (ЛБ) 5 (СРС) 5 (Т)
Многопоточные приложения.	42	-	-	2	-	-	-	-	-	2	10 (ЛБ) 5 (Т) 23 (Р)
Итого:	108	4	-	8	-	-	-	-	-	4	88(4)

Примечание: ЛБ - подготовка к лабораторным занятиям, СРС – выполнение самостоятельных работ, Р – написание реферата, Т – тестирование.

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Введение в параллельное программирование. Многопоточность и синхронизация. Параллельное программирование в .NET Framework 4.0. Создание первого приложения. Многопоточность в .NET Framework. Синхронизация потоков. Введение в асинхронные задачи.

Тема 2. Параллелизм. PLINQ. Параллельные коллекции.

Параллелизм задач. Создание приложения с распараллеливанием задач. Параллелизм данных. Создание приложения с распараллеливанием данных. Parallel LINQ (PLINQ). PLINQ Операторы и методы. Создание приложения с использованием PLINQ. Параллельные коллекции. Параллельные коллекции. Низкоуровневая синхронизация.

Тема 3. Многопоточные приложения.

Создание многопоточного Windows-приложения. Отладка однопоточного и многопоточного приложения. Пример оптимизации параллельного приложения

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

По учебному плану интерактивные часы не предусмотрены.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
8 семестр				
1	Введение в параллельное программирование. Многопоточность и синхронизация.	Подготовка к лабораторным занятиям Тестирование СРС	20 (ЛБ) 5 (СРС) 5 (Т)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий. Тестирование (ауд. СРС) Выполнение задания СРС (ауд. СРС)
2	Параллелизм. PLINQ. Параллельные коллекции.	Подготовка к лабораторным занятиям Тестирование СРС	10 (ЛБ) 5 (СРС) 5 (Т)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий. Тестирование (ауд. СРС) Выполнение задания СРС (ауд. СРС)
3	Многопоточные приложения.	Подготовка к лабораторным занятиям Тестирование Реферат	10 (ЛБ) 5 (Т) 23 (Р)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий. Тестирование (ауд. СРС) Написание реферата (внеауд. СРС)
	Итого:		88	

Лабораторная работа

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: полнота и правильность выполненного задания; степень осознанности, понимания изученного; оформление задания.

Темы лабораторных работ

Тема 1. Введение в параллельное программирование. Многопоточность и синхронизация.

Тема 2. Параллелизм. PLINQ. Параллельные коллекции.

Тема 3. Многопоточные приложения.

Критерии оценки:

Критерии оценки:

0 баллов - ставится, если студент не выполнил лабораторную работу.

1-2 балла - ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений лабораторной работы, но при выполнении заданий допущены ошибки или задание выполнено на 40-50%; оформление работы выполнено недостаточно последовательно (отсутствуют цель/листинг/результаты/выводы).

3-4 балла - ставится, если студентом при выполнении заданий допущены неточности или

² Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

задание выполнено на 60-80%; оформление работы выполнено с ошибками (отсутствуют цель/выводы).

5 баллов - ставится, если студент полностью выполнил задание, правильно ответил на теоретические вопросы преподавателя, оформление работы выполнено последовательно и полно (присутствуют цели работы, задания, листинг программ, результаты и выводы).

Самостоятельная работа студента

Включает проработку конспектов лекций, обязательной и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение заданий. Основной формой проверки СРС является устный фронтальный опрос на занятии и письменные ответы на вопросы для проверки знаний по теме.

Темы заданий для самостоятельной работы студентов

СРС 1. Введение в параллельное программирование. Многопоточность и синхронизация.

СРС 2. Параллелизм. PLINQ. Параллельные коллекции.

СРС 3. Многопоточные приложения.

Критерии оценки:

0 баллов – самостоятельная работа не выполнена.

1-2 балл – демонстрирует, лишь поверхностный уровень выполнения работы, в содержании выполнения задания допущены принципиальные ошибки.

3-4 балла – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, но дает не точные ответы на заданные вопросы.

5 баллов – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала, содержание выполнения задания не содержит ошибок.

Реферат

Предполагает выполнение письменной работы с обязательными практическими примерами по одной из тем.

Тематика реферата

1. Параллельные вычисления.
2. Процессы и потоки в операционной системе.
3. Параллельные алгоритмы.
4. Проблемы разработки параллельных приложений.
5. Многопоточная обработка.
6. Средства синхронизации.
7. Параллелизм.
8. Технология PLINQ.
9. Параллельные коллекции. Низкоуровневая синхронизация.
10. Типовые модели параллельных приложений.
11. Создание и отладка многопоточного приложения.

Критерии оценки:

№	Критерий	Баллы	
1.	Соответствие содержания заявленной теме	1	2
2.	Логичность и последовательность в изложении материала	1	2
3.	Способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой	1	2
4.	Способность к выполнению практических заданий по заданной тематике	1	2
5.	Использование компьютерных программ при выполнении задания	1	2
6.	Анализ полученных результатов, обоснованность выводов	1	2
7.	Правильность оформления (наличие всех структурных частей, структурная упорядоченность, ссылки на литературу, цитаты, таблицы,	1	2

	рисунки и т.д.);		
8.	Соответствие оформления правилам компьютерного набора текста (соблюдение объема, шрифтов, интервалов, выравнивания текста на страницах, нумерация страниц и т.д.);	1	2
9.	Наличие презентационного материала	1	2
10.	Правильность ответов на заданные вопросы по заявленной теме	1	2
	Итого	10	20

Максимальное количество баллов – 20.

0 баллов – не соответствует критерию, 1 балл – частичное соответствие, 2 балла – полное соответствие.

Тестирование

Образцы тестовых заданий:

1. Выберите определение, которое соответствует параллельному вычислению:

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

- a) техника, которая использует преимущества многоядерных или многопроцессорных компьютеров и является подмножеством более широкого понятия многопоточности
- b) способ организации компьютерных вычислений, при котором программы разрабатываются, как набор взаимодействующих вычислительных процессов, работающих асинхронно и при этом одновременно
- c) способ организации компьютерных вычислений, при котором программы разрабатываются, как набор самостоятельных вычислительных процессов, работающих последовательно
- d) техника, которая позволяет максимально оптимизировать использование одноядерных или однопроцессорных

2. Выберите определение, которое соответствует параллельному программированию.

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

- a) техника, которая использует преимущества многоядерных или многопроцессорных компьютеров и является подмножеством более широкого понятия многопоточности
- b) способ организации компьютерных вычислений, при котором программы разрабатываются, как набор самостоятельных вычислительных процессов, работающих последовательно
- c) техника, которая позволяет максимально оптимизировать использование одноядерных или однопроцессорных
- d) способ организации компьютерных вычислений, при котором программы разрабатываются, как набор взаимодействующих вычислительных процессов, работающих асинхронно и при этом одновременно

3. Выберите из списка компоненты библиотеки PFX.

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

- a) библиотека CLR
- b) библиотека TPL
- c) класс PLINQ
- d) пул потоков CLR
- e) пул потоков TPL
- f) библиотека PLINQ
- g) библиотека Parallel
- h) параллельные коллекции
- i) спин-примитивы

Критерии оценки:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
---	--

91% - 100%	10
81% - 90%	9
71% - 80%	8
61% - 70%	7
51% - 60%	5
<50%	0

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся. Методические указания размещены в СДО Moodle: <https://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=16733>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Тестирование					
№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
8 семестр					
1	Лабораторная работа	8 ЛБ*5=40	8 ЛБ*3,5=28	8 ЛБ*5=40	знание теории; выполнение практического задания
2	Самостоятельная работа	2 СРС*5=10	2 СРС*3,5=7	2СРС*5=10	в письменном виде или фронтальный опрос
3	Тестирование	3Т*5=15	3Т*5=15	3Т*10=30	тестирование
4	Реферат	23	10	20	в письменном виде, по вариантам
5	Зачет	4			
	Итого:	88+4	60	100	

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-2.1: Знает методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; основы программирования; структурные и объектно-ориентированные языки программирования; методологии разработки программного обеспечения; технологии программирования и особенности выбранной среды программирования	Знать: методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; основы параллельного программирования; технологии программирования и особенности выбранной среды программирования. Уметь: использовать методы и приемы	Освоено	Обучаемый показал полное знание учебно - программного материала, успешно выполнил предусмотренные рабочей программой задания, показал систематически	Зачтено

ПК-2.2: Умеет использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; писать программный код на выбранном языке программирования; применять стандартные возможности выбранной среды программирования для редактирования программного кода ПК-2.3: Владеет навыками формализации и алгоритмизации поставленных задач, редактирования и отладки программного кода, распределения задач на разработку программного кода между исполнителями; разработкой кода ИС и баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС	формализации и алгоритмизации задач; применять стандартные алгоритмы параллельного программирования; писать программный код на выбранном языке программирования; применять стандартные возможности выбранной среды программирования для редактирования программного кода. Владеть: навыками формализации и алгоритмизации поставленных задач, редактирования и отладки программного кода.		й характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе профессиональной деятельности.	
		Не освоено	Обучаемый не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач в области профессиональной деятельности.	Не зачтен о

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	зачет
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенций ПК-2
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим	10 компьютеров

средствам	
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	В соответствии с п. 5.13 Положения о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, зачет «ставится при наборе 60 баллов». Таким образом, процедура зачета не предусмотрена.
Шкалы оценивания результатов	-
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий студенту необходимо набрать не менее 60 баллов, чтобы получить зачет.

7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Печатные издания: наличие в НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература			
1	Туральчук, К.А. Параллельное программирование с помощью языка C# / К.А. Туральчук. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 190 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс].		http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429098
2	Алексеев, А.А. Основы параллельного программирования с использованием Visual Studio 2010 / А.А. Алексеев. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 332 с. : ил.		http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428829
Дополнительная литература			
1	Биллиг, В.А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование / В.А. Биллиг. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 311 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс].		http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428948

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда «Moodle»: <http://moodle.nfygu.ru/>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий*	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
1.	Лекционные занятия	Мультимедийный кабинет	интерактивная доска, ноутбук, мультимедийный проектор
2.	Подготовка к СРС	Кабинет для СРС № 402	Компьютер, доступ к интернет
3.	Лабораторные занятия	Кабинет № 201, 207	Компьютеры, доступ к интернет

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине³

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

- ОС Windows, MS Visual Studio 2015.

10.3. Перечень информационных справочных систем

Не используются.

³В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Параллельное программирование

[illegible]

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.