МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



УТВЕРЖДАЮ

директор Политехнического института

_____ Г.В.Лоцев

___3___ сентября 2026 г.

Параллельное программирование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа Цифровых технологий**

Учебный план b010302_26_1 пмии.plx
Направление 01.03.02 - РФ, 510200 - КР Прикладная математика и информатика

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 59,9

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	34	34	34	34
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,1	48,1	48,1	48,1
Сам. работа	59,9	59,9	59,9	59,9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
ст.преп., Шаршекеев У.Ж. _____

Рецензент(ы):
к.т.н., доц., Хмелева И.В. _____

Согласовано РОП: _____ *Доулбекова С. Б.*

Рабочая программа дисциплины
Параллельное программирование

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление 01.03.02 - РФ, 510200 - КР Прикладная математика и информатика

утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании ___ *Высшей школы цифровых технологий*

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г. Руководитель подразделения: к.т.н., доцент, Хмелева И.В.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Параллельное программирование

наименование дисциплины

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью освоения дисциплины «Параллельное программирование» является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков проектирования, разработки, тестирования и анализа многопоточных, асинхронных и параллельных программ для современных многоядерных и многопроцессорных вычислительных систем, а также освоение современных средств и технологий параллельного программирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.1
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Объектно-ориентированное программирование
2.1.2	Языки и методы программирования
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Структура операционных систем
2.2.2	Язык программирования LISP

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: Способен разрабатывать требования и осуществлять проектирования программного обеспечения, баз данных и программных интерфейсов	
Знать:	
Уровень 1	основные понятия процесса, потока, задачи, параллелизма, конкурентности и асинхронности; принципы работы многоядерных процессоров.
Уровень 2	механизмы синхронизации потоков; lock/Monitor, Mutex, Semaphore/SemaphoreSlim, события; пул потоков; TPL; Task; Parallel; concurrent collections; async/await.
Уровень 3	методы проектирования масштабируемых параллельных программ; причины race condition, deadlock, starvation; способы анализа производительности; принципы распределенных и высокопроизводительных вычислений.
Уметь:	
Уровень 1	создавать потоки и задачи, передавать им данные и управлять их выполнением.
Уровень 2	применять средства синхронизации, TPL, async/await, параллельные циклы и потокобезопасные коллекции.
Уровень 3	проектировать, тестировать, профилировать и оптимизировать параллельные алгоритмы; сравнивать последовательные и параллельные реализации.
Владеть:	
Уровень 1	навыками разработки простых многопоточных программ.
Уровень 2	средствами синхронизации, TPL, асинхронного программирования и обработки исключений в параллельных программах.
Уровень 3	навыками анализа производительности, масштабируемости и корректности параллельных программ, а также разработки параллельных решений для вычислительных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- понятия алгоритма;
3.1.2	- представление алгоритма;
3.1.3	- системы взаимодействующих процессов;
3.1.4	- средств задания управления взаимодействующими процессами;
3.1.5	- программирование взаимодействующих процессов;
3.1.6	- модель асинхронной программы, анализ и отладку параллельных программ;
3.1.7	- распараллеливание численных алгоритмов и методов
3.1.8	- принципы сборочной технологии параллельного программирования
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- разрабатывать параллельные алгоритмы и программы для решения разного класса задач на компьютерах с распределенной памятью и общей памятью;
3.2.2	- использовать библиотеки для параллельных программ;
3.2.3	- использовать профилировщики и отладчики для параллельных программ;
3.3	**Владеть:**

3.3.1	- теоретическими знаниями в области организации взаимодействующих процессов;
3.3.2	- средствами параллельного программирования;
3.3.3	- способами проверки правильности параллельных программ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Многопоточность							
1.1	Введение в многопоточность. Класс Thread /Лек/	8	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1			
1.2	Создание потоков. Класс Thread /Пр/	8	4	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.3	Создание потоков. Класс Thread /Ср/	8	6	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.4	Потоки с параметрами и ParameterizedThreadStart /Пр/	8	4	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.5	Потоки с параметрами и ParameterizedThreadStart /Ср/	8	6	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.6	Синхронизация потоков /Лек/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.7	Синхронизация потоков. Мониторы /Пр/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.8	Синхронизация потоков. Мониторы /Ср/	8	6	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.9	Синхронизация потоков. Мьютексы. Семафоры /Пр/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.10	Синхронизация потоков. Мьютексы. Семафоры /Ср/	8	6,3	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.11	Синхронизация потоков.Класс AutoResetEvent /Лек/	8	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1			
1.12	Синхронизация потоков.Класс AutoResetEvent /Пр/	8	4	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.13	Синхронизация потоков.Класс AutoResetEvent /Ср/	8	6	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.14	Использование таймеров /Лек/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.15	Использование таймеров /Пр/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.16	Использование таймеров /Ср/	8	6,4	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.17	Использование таймеров. Многопоточная обработка элементов вектора. Анализ эффективности многопоточной обработки. /Пр/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
1.18	Использование таймеров. Многопоточная обработка элементов вектора. Анализ эффективности многопоточной обработки. /Ср/	8	4	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
	Раздел 2. Параллельное программирование и библиотека TPL							
2.1	Задачи и класс Task /Лек/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
2.2	Работа с классом Task /Пр/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
2.3	Работа с классом Task /Ср/	8	4,2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			

2.4	Задачи продолжения /Пр/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
2.5	Задачи продолжения /Ср/	8	4	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
2.6	Класс Parallel /Лек/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
2.7	Класс Parallel (Parallel.For, Parallel.ForEach) /Пр/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
2.8	Класс Parallel (Parallel.For, Parallel.ForEach) /Ср/	8	4	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
2.9	Параллельный алгоритм поиска простых чисел. Ускорение и эффективность выполнения алгоритмов /Пр/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
2.10	Параллельный алгоритм поиска простых чисел. Ускорение и эффективность выполнения алгоритмов /Ср/	8	2,5	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
2.11	Отмена задач и параллельных операций. CancellationToken /Пр/	8	4	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
2.12	Отмена задач и параллельных операций. CancellationToken /Ср/	8	2,5	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
2.13	Многопоточная сортировка (сортировка пузырьком, сортировка вставками, быстрая сортировка) целых чисел /Пр/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
2.14	Многопоточная сортировка (сортировка пузырьком, сортировка вставками, быстрая сортировка) целых чисел /Ср/	8	2	ПК-3	Л1.2Л2.1 Э1			
2.15	/КрТО/	8	0,1					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1. Многопоточность
1.1. Многопоточность. Класс Thread
1.2. Потоки с параметрами и ParameterizedThreadStart
1.3. Синхронизация потоков. Мониторы
1.4. Синхронизация потоков. Мьютексы
1.5. Синхронизация потоков. Семафоры
1.6. Синхронизация потоков.Класс AutoResetEvent
Раздел 2. Параллельное программирование и библиотека TPL
2.1. Задачи и класс Task
2.2. Задачи продолжения
2.3. Класс Parallel (Parallel.For)
2.4. Класс Parallel (Parallel.ForEach)
2.5. Отмена задач и параллельных операций. CancellationToken

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 3 Задания к практическим работам.
Приложение 4 Вопросы тестов к рубежному контролю.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Практическая работа; Тест.
Виды шкал оценивания подготовлены в Приложении1.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Антонов А.С.	Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP: Учебное пособие	М.: Изд-во МГУ 2009
Л1.2	Эндрю Троелсен.	Язык программирования C# 2010 и платформа	NET 4 2011

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Корнеев В.Д.	Параллельное программирование в MPI: Учебное пособие	Новосибирск: Изд-во ИВМиМГ СО РАН 2002

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт о программировании	https://metanit.com/sharp/tutorial/12.5.php

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Изучение дисциплниы проводится в форме лекций, практических занятий в аудиторных условиях(лекции и практические занятия проводятся в компьютерном классе с использованием интерактивной доски и проектора), выполнения заданий на самостоятельную работу, контроля знаний.
6.3.1.2	Практические занятия - посвящены более детальному изучению тем курса и проводятся в каждой студенческой группе отдельно.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	Сайт о программировании - https://metanit.com/sharp/tutorial/12.5.php

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами.
7.2	2. Интерактивная доска.
7.3	3. Интернет со скоростью 70 Мбит/сек.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологическая карта дисциплины представлена в Приложении 2.
Текущий контроль осуществляется в течение семестра в виде защиты практических работ.
Методические указания по выполнению практических работ представлены в электронной папке преподавателя (локальная сеть кафедры Прикладной математики и информатики). Выполнение каждой работы завершается выполнением отчета, в котором приводится программный код, результаты тестирования работы программы в виде скриншотов с пояснением полученных данных.
Рубежный контроль осуществляется в виде сдачи компьютерного теста.
Для допуска к зачету студент должен сдать все практические задания и тесты по всем разделам дисциплины.