

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н. В. Лобов Н. В. Лобов

« 01 » 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Информационные технологии распределенной обработки данных
(наименование)

Форма обучения: очная/очно-заочная/заочная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления)

Направленность: Компьютерные системы
(наименование образовательной программы)

Разработчик
Канд. физ.-мат. наук



У.А. Сактанов

Доцент с обязанностями
зав. кафедрой ТД,
канд. техн. наук



Т.О. Сошина

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд. техн. наук, доцент



Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-методического отдела
ЛФ ПНИПУ



Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение систематических знаний в области технологий распределенной обработки данных, моделей и алгоритмов разработки программного обеспечения для вычислительных систем с параллельной архитектурой, таких как многопроцессорные вычислительные комплексы и суперкомпьютеры.

Задачами учебной дисциплины являются:

Изучение:

- тенденций и перспектив развития средств вычислительной техники;
- теоретических основ разработки параллельных приложений (в том числе законы Амдала, Густавсона-Барсиса);
- технологий разработки параллельных и распределенных приложений;

Формирование умений по разработке параллельных приложений с использованием технологий векторных инструкций, OpenMP и MPI и распределенных приложений.

Формирование навыков по распараллеливанию алгоритмов, в том числе разработки параллельных версий численных методов решения математических задач.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- Параллельные системы обработки данных.
- Распределенные системы обработки данных.
- Параллельные алгоритмы.
- Распределенные алгоритмы.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-ПК-2.1	Знать технологии обработки данных в распределенных системах, способы распараллеливания алгоритмов.	Знает оценку производительности критических приложений, наиболее влияющих на производительность сетевых устройств и программного обеспечения в целом; планирование требуемой производительности сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети.	Теоретические вопросы экзамена.

	ИД-2ПК-2.1	Уметь разрабатывать системы распределенной обработки данных.	Умеет оценивать требуемую производительность сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети; вести специальный документ об оценке готовности системы.	Защита лабораторной работы. Практические задания экзамена.
	ИД-3ПК-2.1	Владеть навыками разработки кода для распределенных и параллельных систем.	Владеет навыками использования утилит операционных систем; установки дополнительных программных продуктов и их параметризации.	Защита лабораторной работы. Практические задания экзамена.

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	26	26	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Введение в информационные технологии распределенной обработки данных	1	0	0	4

Организация учебного процесса. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.				
Тенденции и перспективы развития средств вычислительной техники и распределенных систем	1	5	0	10
История развития вычислительной техники. Тенденции и перспективы развития вычислительной техники и распределенных систем.				
Распределенные вычислительные системы. Проблематика разработки систем распределенной обработки данных	2	6	0	10
Закон Амдала. Закон Густавсона-Барсиса. Виды и классификация параллельных и распределенных вычислительных систем. Классификация информационных технологий распределенной обработки данных.				
Распределенная обработка данных. Распределенные системы обработки данных с общей памятью	5	6	0	15
Возможности систем с общей памятью. Решаемые задачи. Понятия потока и процесса. Синхронизация и блокировки. Основные ошибки параллельных программ. Векторные операции (SIMD). Директивное распараллеливание. Атомарные операции. Операции редукции. Синхронизация.				
Распределенные системы с распределенной памятью	5	5	0	15
Возможности и типы систем с распределенной памятью. Compute-intensive и Data-intensive задачи. Разработка приложений с использованием MPI (Compute-intensive задачи) и технологий BigData (Data-intensive задачи).				
Ускорители вычислений	2	4	0	10
Технологии разработки приложений для ускорителей на базе графических процессоров.				
ИТОГО по 7-му семестру	16	26	0	64
ИТОГО по дисциплине	16	26	0	64

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Разработка многопоточного приложения средствами ОС и демонстрация возможных ошибок параллельных приложений
2	Применение векторных операций при разработке параллельных приложений (SIMD)
3	Разработка параллельных приложений с использованием технологии OpenMP
4	Разработка распределенных приложений с использованием MPI
5	Классификация. Построение модели классификации. Сравнение различных алгоритмов классификации и выбор оптимального в Orange

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Богачев, К.Ю. Основы параллельного программирования / К.Ю. Богачев. - М. : БИНОМ, 2011. - 342 с. : ил.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Не используется	
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Основы высокопроизводительных вычислений : учебное пособие / К. Е. Афанасьев, С. В. Стуколов, В. В. Малышенко, С. Н. Карабцев. — Кемерово : КемГУ, [б. г.]. — Том II : Технологии параллельного программирования — 2012. — 412 с.:	https://e.lanbook.com/book/44309	Сеть Интернет/ авторизованный
Основная литература	Цехановский, В. В. Распределенные информационные системы : учебник / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с.	https://e.lanbook.com/book/147137	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Таненбаум Э. С. Распределенные системы. Принципы и парадигмы : пер. с англ. / Э. С. Таненбаум, М. ван Стеен. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2003.	https://studizba.com/files/how/pdf/54180-1-e-tanenbaum-m-van-steen--raspredelennye.html	Сеть Интернет/ свободный
Дополнительная литература	Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий OpenMP, MPI, CUDA : учебное пособие / А. А. Малявко. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 116 с.	https://e.lanbook.com/book/118245	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Чуешев, А. В. Распределенные информационные системы : учебно-методическое пособие / А. В. Чуешев. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 252 с.	https://e.lanbook.com/book/121252	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Основы параллельного программирования с использованием технологий MPI и OpenMP: учебное	http://dev.appmath.mrsu.ru/assets/templates/appmath/pdf_docs/ParProg_MPI_OpenMP.pdf	Сеть Интернет/ свободный

	пособие / Р.В.Жалнин, Е.Н.Панюшкина, Е. Е.Пескова, П.А.Шаманаев. – Саранск: Изд-во СВМО, 2013. – 78 с.		
Дополнительная литература	Ын Анналин,Су Кеннет Теоретический минимум по Big Data. Всё, что нужно знать о больших данных. — СПб.: Питер, 2019. — 208 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»)	https://pps.kaznu.kz/kz/Main/FileShow/2016766/102/446/12258/%D0%98%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B5%D0%B2%20%D0%93%D1%83%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B0-%D0%93%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BF%20%D0%90%D0%BB%D0%B8%D1%88%D0%B5%D1%80%20%D0%95%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B6%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87/2020/1	Сеть Интернет/ свободный
Дополнительная литература	Башашин, М. В. Основы технологии OpenMP на кластере HybriLIT : учебное пособие / М. В. Башашин, Е. В. Земляная, О. И. Стрельцова. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2020. — 50 с.	https://e.lanbook.com/book/154467	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Антонов А.С. Параллельное программирование с использованием технологии Open MP: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2009. – 77 с.	https://parallel.ru/sites/default/files/info/parallel/openmp/OpenMP.pdf	Сеть Интернет/ свободный
Дополнительная литература	Теория и практика параллельных вычислений	https://intuit.ru/studies/courses/1156/190/info	Сеть Интернет/ свободный
Дополнительная литература	Радченко, И. А. Технологии и инфраструктура Big Data : учебное пособие / И. А. Радченко, И. Н. Николаев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 52 с.	https://e.lanbook.com/book/136430	Сеть Интернет/ авторизованный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Геворкян М. Н. Параллельное программирование: лабораторные работы : учебное пособие / М. Н. Геворкян, А. В. Королькова, Д. С. Кулябов. — Москва : РУДН, 2014. — 87 с. : ил	https://www.researchgate.net/publication/331975308_Parallelnoe_programmirovanie_laboratornye_raboty	Сеть Интернет/ свободный

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения	Программный комплекс – Dr. Web (лицензионный сертификат, серийный номер HP7K-X4G8-84US-2V4J) FoxitReader 9.3 свободно-распространяемое GoogleChrome 77.0 свободно-распространяемое Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия) MS Office Visio 2016 учебная лицензия– 1794863 MSVisualStudioCodesвободно-распространяемое Notepad++ свободно-распространяемое PascalABC.NET свободно-распространяемое VisualStudio 2017 свободно-распространяемое

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция. Лабораторная работа	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная для написания мелом Рабочие места по количеству обучающихся Маркерная доска	30
	Компьютеры Мультимедиа проектор Экран настенный	15

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Приложение 1

3. Объем и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	27	27	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	7	7	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины (очно-заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Введение в информационные технологии распределенной обработки данных	0,5	0	0	5
Организация учебного процесса. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.				
Тенденции и перспективы развития средств вычислительной техники и распределенных	0,5	0	0	12
История развития вычислительной техники. Тенденции и перспективы развития вычислительной техники и распределенных систем.				
Проблематика разработки систем распределенной обработки данных	1	6	0	12

Закон Амдала. Закон Густавсона-Барсиса. Виды и классификация параллельных и распределенных вычислительных систем. Классификация информационных технологий распределенной обработки данных.				
Распределенные системы обработки данных с общей памятью	2	4	0	20
Возможности систем с общей памятью. Решаемые задачи. Понятия потока и процесса. Синхронизация и блокировки. Основные ошибки параллельных программ. Векторные операции (SIMD). Директивное распараллеливание. Атомарные операции. Операции редукации. Синхронизация.				
Распределенные системы с распределенной памятью	2	4	0	20
Возможности и типы систем с распределенной памятью. Compute-intensive и Data-intensive задачи. Разработка приложений с использованием MPI (Compute-intensive задачи) и технологий BigData (Data-intensive задачи).				
Ускорители вычислений	1	4	0	12
Технологии разработки приложений для ускорителей на базе графических процессоров.				
ИТОГО по 5-му семестру	7	18	0	81
ИТОГО по дисциплине	7	18	0	81

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Разработка многопоточного приложения средствами ОС и демонстрация возможных ошибок параллельных приложений
2	Применение векторных операций при разработке параллельных приложений (SIMD)
3	Разработка параллельных приложений с использованием технологии OpenMP
4	Разработка распределенных приложений с использованием MPI
5	Классификация. Построение модели классификации. Сравнение различных алгоритмов классификации и выбор оптимального в Orange

Приложение 1.1

3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	12	12	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	4	4	
- лабораторные работы (ЛР)	6	6	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа	+	+	
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	123	123	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	9	9	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)


Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Введение в информационные технологии распределенной обработки данных				10
Организация учебного процесса. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.				10
Тенденции и перспективы развития средств вычислительной техники и распределенных				10
История развития вычислительной техники. Тенденции и перспективы развития вычислительной техники и распределенных систем.				10
Проблематика разработки систем распределенной обработки данных	1	2		11

Закон Амдала. Закон Густавсона-Барсиса. Виды и классификация параллельных и распределенных вычислительных систем. Классификация информационных технологий распределенной обработки данных.				10
Распределенные системы обработки данных с общей памятью	2	2	0	11
Возможности систем с общей памятью. Решаемые задачи. Понятия потока и процесса. Синхронизация и блокировки. Основные ошибки параллельных программ. Векторные операции (SIMD). Директивное распараллеливание. Атомарные операции. Операции редукции. Синхронизация.				10
Распределенные системы с распределенной памятью	1	2	0	11
Возможности и типы систем с распределенной памятью. Compute-intensive и Data-intensive задачи. Разработка приложений с использованием MPI (Compute-intensive задачи) и технологий BigData (Data-intensive задачи).				10
Ускорители вычислений				10
Технологии разработки приложений для ускорителей на базе графических процессоров.				10
ИТОГО по 7-му семестру	4	6	0	123
ИТОГО по дисциплине	4	6	0	123

Тематика примерных лабораторных работ (заочная форма обучения)

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Применение векторных операций при разработке параллельных приложений (SIMD)
2	Разработка параллельных приложений с использованием технологии OpenMP
3	Разработка распределенных приложений с использованием MPI

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2022-2023 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2021» изложить в следующей редакции «Лысьва 2022»	<p style="text-align: center;">«24» 06 2022 г., протокол № 39  Доцент с и.о. зав. каф. ТД Т.О. Сошина</p>
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 2)	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 2)	

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Информационные технологии распределённой обработки данных

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Богачев, К.Ю. Основы параллельного программирования / К.Ю. Богачев. - М. : БИНОМ, 2011. - 342 с. : ил.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Не используется	
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература


Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Основы высокопроизводительных вычислений : учебное пособие / К. Е. Афанасьев, С. В. Стуколов, В. В. Малышенко, С. Н. Карабцев. — Кемерово : КемГУ, [б. г.]. — Том II : Технологии параллельного программирования — 2012. — 412 с.:	https://e.lanbook.com/book/44309	Сеть Интернет/ авторизованный
Основная литература	Цехановский, В. В. Распределенные информационные системы : учебник / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. -2-е изд.стер. — Санкт-Петербург : Лань,	https://e.lanbook.com/book/179622	Сеть Интернет/ авторизованный

	2021. — 240 с.		
Дополнительная литература	Таненбаум Э. С. Распределенные системы. Принципы и парадигмы : пер. с англ. / Э. С. Таненбаум, М. ван Стеен. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2003.	https://studizba.com/files/show/pdf/54180-1-e-tanenbaum-m-van-steen-raspredeleennye.html	Сеть Интернет/ свободный
Дополнительная литература	Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий OpenMP, MPI, CUDA : учебное пособие / А. А. Малявко. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 116 с.	https://e.lanbook.com/book/118245	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Чуешев, А. В. Распределенные информационные системы : учебно-методическое пособие / А. В. Чуешев. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 252 с.	https://e.lanbook.com/book/121252	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Основы параллельного программирования с использованием технологий MPI и OpenMP: учебное пособие / Р.В.Жалнин, Е.Н.Панюшкина, Е.Е.Пескова, П.А.Шаманаев. — Саранск: Изд-во СВМО, 2013. — 78 с.	http://dev.appmath.mrsu.ru/assets/templates/appmath/pdf_docs/ParProg_MPI_OpenMP.	Сеть Интернет/ свободный
Дополнительная литература	Ын Анналин, Су Кеннет Теоретический минимум по Big Data. Всё, что нужно знать о больших данных. — СПб.: Питер, 2019. — 208 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»)	https://pps.kaznu.kz/kz/Main/FileShow/2016766/102/446/12258/%D0%98%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B5%D0%B2%20%D0%93%D1%83%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B0-%D0%93%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BF%20%D0%90%D0%BB%D0%B8%D1%88%D0%B5%D1%80%20%D0%95%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B6%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87/2020/1	Сеть Интернет/ свободный
Дополнительная литература	Башашин, М. В. Основы технологии OpenMP на кластере HybriLIT : учебное пособие / М. В. Башашин, Е.	https://e.lanbook.com/book/154467	Сеть Интернет/ авторизованный

	В. Земляная, О. И. Стрельцова. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2020. — 50 с.		
Дополнительная литература	Антонов А.С. Параллельное программирование с использованием технологии Open MP: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2009. – 77 с.	https://parallel.ru/sites/default/files/info/parallel/openmp/OpenMP	Сеть Интернет/ свободный
Дополнительная литература	Параллельные вычислительные системы : учебное пособие / Н. Ю. Сиротинина, О. В. Непомнящий, К. В. Коршун, В. С. Васильев. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 178 с.	https://www.iprbookshop.ru/100081.html	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Теория и практика параллельных вычислений	https://intuit.ru/studies/courses/1156/190/info	Сеть Интернет/ свободный
Дополнительная литература	Радченко, И. А. Технологии и инфраструктура Big Data : учебное пособие / И. А. Радченко, И. Н. Николаев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 52 с.	https://e.lanbook.com/book/136430	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Геворкян М. Н. Параллельное программирование : лабораторные работы : учебное пособие / М. Н. Геворкян, А. В. Королькова, Д. С. Кулябов. - Москва : РУДН, 2014. - 87 с. : ил	https://www.researchgate.net/publication/331975308_Parallelnoe_programmirovaniye_laboratornyye_raboty	Сеть Интернет/ свободный
Периодические издания	Программные продукты и системы Издательство Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем» . Эл.архив номеров с1988-2022 гг.	https://e.lanbook.com/journal/2276?category=1537	Сеть Интернет/ авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2022 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elf/about/inf/	Сеть Интернет/ авторизованный

<p>Методические указания для студентов по освоению дисциплины</p>	<p>Учебно-методический комплекс дисциплины «Информационные технологии распределенной обработки данных» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «09.03.01 Информатика и вычислительная техника» Методические указания по организации лабораторных работ Лысьва 2022 г.</p>	<p>\\mserv\elcat\Электронные пособия\</p>	<p>Локальная сеть /свободный</p>
<p>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</p>	<p>Учебно-методический комплекс дисциплины «Информационные технологии распределенной обработки данных» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «09.03.01 Информатика и вычислительная техника» Методические указания по организации ,выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва 2022 г.</p>	<p>\\mserv\elcat\Электронные пособия\</p>	<p>Локальная сеть /свободный</p>

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2022» изложить в следующей редакции « Лысьва 2023 »	<p style="text-align: center;">«26» июня 2023 г., протокол № 40</p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ТД</p> <p style="text-align: center;">  Т.О. Сошина </p>
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 3)	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 3)	

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Информационные технологии распределённой обработки данных

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Богачев, К.Ю. Основы параллельного программирования / К.Ю. Богачев. - М. : БИНОМ, 2011. - 342 с. : ил.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Не используется	
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Основы высокопроизводительных вычислений : учебное пособие / К. Е. Афанасьев, С. В. Стуколов, В. В. Малышенко, С. Н. Карабцев. — Кемерово : КемГУ, [б. г.]. — Том II : Технологии параллельного программирования — 2012. — 412 с.:	https://e.lanbook.com/book/44309	Сеть Интернет/ авторизованный
Основная литература	Цехановский, В. В. Распределенные информационные системы : учебник / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. -2-е изд.стер. — Санкт-Петербург : Лань,	https://e.lanbook.com/book/179622	Сеть Интернет/ авторизованный

	2021. — 240 с.		
Дополнительная литература	Таненбаум Э. С. Распределенные системы. Принципы и парадигмы : пер. с англ. / Э. С. Таненбаум, М. ван Стеен. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2003.	https://studizba.com/files/show/pdf/54180-1-e-tanenbaum-m-van-steen-raspredeleennye.html	Сеть Интернет/ свободный
Дополнительная литература	Лямин, Ю. А. Распределенные информационные системы : учебное пособие / Ю. А. Лямин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 72 с.	https://e.lanbook.com/book/218387	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий OpenMP, MPI, CUDA : учебное пособие / А. А. Малявко. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 116 с.	https://e.lanbook.com/book/118245	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Чушев, А. В. Распределенные информационные системы : учебно-методическое пособие / А. В. Чушев. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 252 с.	https://e.lanbook.com/book/121252	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Основы параллельного программирования с использованием технологий MPI и OpenMP: учебное пособие / Р.В.Жалнин, Е.Н.Панюшкина, Е. Е.Пескова, П.А.Шаманаев. – Саранск: Изд-во СВМО, 2013. –78 с.	http://dev.appmath.mrsu.ru/assets/templates/appmath/pdf_docs/ParProg_MPI_OpenMP.	Сеть Интернет/ свободный
Дополнительная литература	Бн Анналин,Су Кеннет Теоретический минимум по Big Data. Всё, что нужно знать о больших данных. — СПб.: Питер, 2019. — 208 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»)	https://pps.kaznu.kz/kz/Main/FileShow/2016766/102/446/12258/%D0%98%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B5%D0%B2%20%D0%93%D1%83%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B0-%D0%93%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BF%20%D0%90%D0%BB%D0%B8%D1%88%D0%B5%D1%80%20%D0%95%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B6%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%	Сеть Интернет/ свободный

		D1%87/2020/1	
Дополнительная литература	Башашин, М. В. Основы технологии OpenMP на кластере HybriLIT : учебное пособие / М. В. Башашин, Е. В. Земляная, О. И. Стрельцова. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2020. — 50 с.	https://e.lanbook.com/book/154467	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Антонов А.С. Параллельное программирование с использованием технологии Open MP: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2009. – 77 с.	https://parallel.ru/sites/default/files/info/parallel/openmp/OpenMP	Сеть Интернет/ свободный
Дополнительная литература	Параллельные вычислительные системы : учебное пособие / Н. Ю. Сиротина, О. В. Непомнящий, К. В. Коршун, В. С. Васильев. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 178 с.	https://www.iprbookshop.ru/100081.html	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Теория и практика параллельных вычислений	https://intuit.ru/studies/courses/1156/190/info	Сеть Интернет/ свободный
Дополнительная литература	Радченко, И. А. Технологии и инфраструктура Big Data : учебное пособие / И. А. Радченко, И. Н. Николаев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 52 с.	https://e.lanbook.com/book/136430	Сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Геворкян М. Н. Параллельное программирование : лабораторные работы : учебное пособие / М. Н. Геворкян, А. В. Королькова, Д. С. Кулябов. - Москва : РУДН, 2014. - 87 с. : ил	https://www.researchgate.net/publication/331975308_Parallelnoe_programmirovaniye_laboratornyye_raboty	Сеть Интернет/ свободный
Периодические издания	Программные продукты и системы Издательство Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем» . Эл.архив номеров с1988-2022 гг.	https://e.lanbook.com/journal/2276?category=1537	Сеть Интернет/ авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elf/about/inf/	Сеть Интернет/ авторизованный

<p>Методические указания для студентов по освоению дисциплины</p>	<p>Учебно-методический комплекс дисциплины «Информационные технологии распределенной обработки данных» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «09.03.01 Информатика и вычислительная техника» Методические указания по организации лабораторных работ. Лысьва 2022 г.</p>	<p>\\mserv\elcat\Электронные пособия\</p>	<p>Локальная сеть /свободный</p>
<p>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</p>	<p>Учебно-методический комплекс дисциплины «Информационные технологии распределенной обработки данных» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «09.03.01 Информатика и вычислительная техника» Методические указания по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва 2022 г.</p>	<p>\\mserv\elcat\Электронные пособия\</p>	<p>Локальная сеть /свободный</p>