

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Брикс кафедры»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ / DISTRIBUTED COMPUTING»

Направление: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Цифровые технологии, сети и большие данные / Information technologies, networks and big data

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Дорофеев Андрей Сергеевич
Дата подписания: 21.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреев Анна
Павловна
Дата подписания: 21.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дорофеев Андрей
Сергеевич
Дата подписания: 21.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Распределённые вычисления / Distributed Computing» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ПК-2.3
ПК-3 Способен организовать управление ресурсами и процессами при проектировании информационных систем	ПК-3.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.3	Знает технологии распределённых вычислений, применяемые для исследований и решения задач профессиональной деятельности	Знать основные понятия и методы моделирования и анализа вычислительных процессов; использование программных и аппаратных средств для организации и сопровождения вычислительных экспериментальных моделей. Уметь использовать методы и инструменты для решения задач проектирования и внедрения сверхсложных и потоковых вычислительных моделей объектов профессиональной деятельности. Владеть практическими навыками решения задач исследования теоретических и экспериментальных моделей в прикладных задачах, а также навыками их разработки и сопровождения.
ПК-3.3	Применяет информационные технологии в процессе обработки трудоёмких вычислительных задач, содержащих большие объёмы данных	Знать существующие технологии, программные и аппаратные методы распределения трудоёмких вычислений; основы разработки методов распределения и распараллеливания вычислений. Уметь использовать существующие методы для решения задач распределения сверхсложных и потоковых вычислений, организации доступа и обработки

		данных больших объемов. Владеть практическими навыками настройки, внедрения и сопровождения программных и аппаратных инструментов распределенных и параллельных вычислений.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Распределённые вычисления / Distributed Computing» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Прикладная математика в ИТ / Applied Mathematics in IT», «Анализ данных / Data Analysis», «Блокчейн-приложения / Blockchain Applications»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика / Pre-Degree Training»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	14	14
лекции	14	14
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	58	58
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение распределенные вычисления. Основные понятия.							2	4	Устный опрос

1	Архитектура распределенных вычислительных систем	1, 2	6					2, 4	12	Устный опрос
3	Распределенные алгоритмы	3	4					1, 2, 3, 4	26	Устный опрос
4	Средства параллельного программирования	4	4					2, 3, 4	16	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		14						58	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение распределенные вычисления. Основные понятия.	История развития распределенных вычислений. Терминология распределенных систем и вычислений. Распределенные системы и модели распределенных вычислений. Цели построения распределенных систем.
1	Архитектура распределенных вычислительных систем	Принципы и стандарты создания открытых распределенных систем. Обзор современных вычислительных систем для распределенных вычислений. Способы параллельной обработки данных. Компьютеры с общей памятью, компьютеры с распределенной памятью
3	Распределенные алгоритмы	Графы информационных зависимостей. Концепция неограниченного параллелизма. Крупноблочное распараллеливание. Низкоуровневое распараллеливание. Оценка эффективности параллельных вычислений. Распределенные алгоритмы решения задач линейной алгебры
4	Средства параллельного программирования	Организация параллельных потоков или нитей. Способы межпроцессного обмена информацией. Средства синхронизации общих ресурсов. Языки программирования для распределенных вычислений. Распределенные СУБД

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Анализ научных публикаций	6
2	Подготовка к зачёту	22
3	Подготовка презентаций	12
4	Проработка разделов теоретического материала	18

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций используются следующие интерактивные методы обучения: - работа в команде (решение небольших тренировочных задач на лекции для закрепления материала); - разработка презентационного материала обучающимся по отдельным разделам дисциплины.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Проработка разделов теоретического материала

Цель: получение более глубоких знаний и навыков по специальным разделам дисциплины, например, по темам: «Модели распределенных вычислений», «Языки программирования для распределенных вычислений», «Распределенные СУБД» и др.
Подготовка презентаций

Цель: углубление знаний по основным разделам дисциплины, поиск и анализ найденной информации, выделение основного и второстепенного, подготовка материала в виде презентации с использованием средств вычислительной техники и программного обеспечения.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос заключается в ответах на вопросы, предложенные преподавателям по теме, связанной с защищаемой работой.

Критерии оценивания.

Устный опрос считается пройденным успешно при удовлетворительных ответах на заданные вопросы, владении основным материалом курса (раздела курса).

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания
----------------------------------	---------------------	------------------------------

		промежуточной аттестации
ПК-2.3	Демонстрирует знание основ моделирования и анализа вычислительных процессов, организации и сопровождения вычислительных экспериментальных моделей. Умеет использовать методы и инструменты для решения задач проектирования и внедрения сверхсложных и потоковых вычислительных моделей объектов профессиональной деятельности. Владеет практическими методами решения задач исследования теоретических и экспериментальных моделей в прикладных задачах, а также навыками их разработки и сопровождения.	Практические задания и/или тест.
ПК-3.3	Демонстрирует знание технологий и методов распределения трудоёмких вычислений. Умеет использовать существующие методы для решения задач распределения сверхсложных и потоковых вычислений, организации доступа и обработки данных больших объемов. Владеет навыками настройки, внедрения и сопровождения программных и аппаратных инструментов распределенных и параллельных вычислений.	Практические задания и/или тест.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Формой проведения зачета является устное собеседование. Преподаватель может задавать дополнительные уточняющие вопросы для раскрытия темы беседы и выявления усвоенных знаний в ходе обучения.

Пример задания:

1. Способы распределенной обработки данных.
2. Технология программирования OpenMP.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся четко отвечает на поставленные вопросы, используя знания по материалам курса и из дополнительных источников. Во время ответа на вопрос применяет научную терминологию, понятия дисциплины, грамотно, последовательно и логично строит ответ на поставленный вопрос. Знает технологии распределенных вычислений, применяемые для исследований и решения задач профессиональной деятельности и способы их применения.	Обучающийся отвечает на поставленные вопросы неполно, используя знания по материалам курса, без привлечения знаний, полученных из дополнительных источников. Во время ответа на вопрос скудно применяет научную терминологию, понятия дисциплины, непоследовательно и нелогично строит ответ на поставленный вопрос. В целом, знает технологии распределенных вычислений, применяемые для исследований и решения задач профессиональной деятельности и способы их применения, но допускает грубые неточности и ошибки.

7 Основная учебная литература

1. Лацис А. О. Параллельная обработка данных : учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика и информатика" / А. О. Лацис, 2010. - 334.
2. Богачев К. Ю. Основы параллельного программирования : производственно-практическое издание / К. Ю. Богачев, 2011. - 342.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Парфенов, Д. В. Параллельные и распределенные вычисления : учебное пособие / Д. В. Парфенов, Д. А. Петрусевиц. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265658>
2. Малявко А. А. Параллельное программирование на основе технологий OpenMP, MPI, CUDA : учебное пособие для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям / А. А. Малявко, 2017. - 115.
3. Гримм Р. Параллельное программирование на современном C++. Что каждый профессионал должен знать о параллельном программировании / Р. Гримм ; пер. с англ. В. Ю. Винник, 2022. - 616.
4. Кузьмин И. А. Распределенная обработка информации в научных исследованиях / И. А. Кузьмин, В. А. Путилов, В. В. Фильчаков, 1991. - 304.
5. Мартин Джеймс. Вычислительные сети и распределенная обработка данных : программное обеспечение, методы и архитектура. Вып. 2 / Джеймс Мартин; Пер. с англ. Т. А. Шаргиной, В. С. Штаркмана, 1986. - 269.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. CUDA developer zone - <http://developer.nvidia.com/category/zone/cuda-zone>

4. MPI Documents, user's guide - <http://www.mpi-forum.org/docs/docs.html>
5. OpenMP Specifications - <http://openmp.org/>
6. The Message Passing Interface (MPI) standard - <http://www.mcs.anl.gov/mpi/index.html>
7. Портал по параллельным вычислениям - <http://parallel.ru/>
8. Суперкомпьютеры - <http://supercomputers.ru/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекции по дисциплине проводятся в одной из общеуниверситетских мультимедийных аудиторий (по расписанию занятий), оборудованной проектором и экраном.