

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 30 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.О.12 «Архитектура параллельных вычислительных систем»

Направление подготовки: 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения очная, очно-заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы: кафедра информационных систем и технологий

Курс, семестр: 1,1

	Очная форма		Очно-заочная	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	16	0,44	18	0,5
Практические занятия	-			
Лабораторные занятия	48	1,33	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	16	0,44	18	0,5
Самостоятельная работа	64	1,78	99	2,75
Форма аттестации	Экзамен (36 ч.)	1	Экзамен (27 ч.)	0,75
Всего	180	5	180	5

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 918 от 19.09.2017) по направлению 09.04.01

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информатика и вычислительная техника»

(наименование направления)

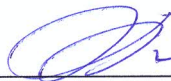
на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)

(подпись)



Л.Р. Вотякова

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ, протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой

(подпись)



(Ф.И.О.)

О.В. Матухина

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Архитектура параллельных вычислительных систем» являются: а) формирование знаний о тенденциях развития современных информационных технологий, видения их преимуществ и недостатков; об особенностях технологии высокопроизводительных вычислительных систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Архитектура параллельных вычислительных систем» относится к основной части ООП и формирует у магистров по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и проектной деятельности.

Дисциплина «Архитектура параллельных вычислительных систем» необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Б1.В.01 Современные проблемы информатики и вычислительной техники

Б1.В.02 Междисциплинарный проект

Знания, полученные при изучении дисциплины «Архитектура параллельных вычислительных систем», могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

ОПК-2.1 Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач

ОПК-2.2 Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач

ОПК-2.3 Владеет навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

ОПК-5.1 Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ОПК-5.2 Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

ОПК-5.3 Владеет навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;

ОПК-6.1 Знает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности

ОПК-6.2 Умеет анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования

ОПК-6.3 Владеет навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

1) знать:

а) последние достижения науки и техники в области архитектур параллельных вычислительных систем;

б) функциональное назначение и принципы работы параллельных вычислительных систем, конфигурацию аппаратно-программного обеспечения;

2) уметь:

а) организовывать параллельные вычислительные процессы;

б) эксплуатировать специализированное оборудование и приборы при реализации архитектуры параллельных вычислительных комплексов;

3) владеть:

а) методами организации параллельных вычислений;

б) правилами профессиональной эксплуатации специализированного оборудования и приборов, используемых в рамках реализации архитектуры параллельных вычислительных комплексов.

4. Структура и содержание дисциплины «Архитектура параллельных вычислительных систем»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 за. ед., 180 ак. час.

Очная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения про- межуточной аттеста- ции по разделам
			Лекции	Семинар (Практи- ческие заня- тия)	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Архитектура вычислительных систем. Классификация архи-	1	2					Экзамен

	текстур по параллельной обработке данных							
2	SMP и MPP архитектура. Гибридная архитектура NUMA. Параллельные алгоритмы и их реализация	1	6		16	6	20	РГР №1. Лабораторная работа №1 – отчет. Экзамен
3	PVP-, архитектура. Кластерная архитектура. Параллельные алгоритмы и их реализация	1	4		16	6	22	РГР №2. Лабораторная работа №2 - отчет
4	Способы организации высокопроизводительных процессоров. Ассоциативные процессоры. Конвейерные процессоры. Матричные процессоры. Параллельные алгоритмы и их реализация	1	4		16	4	22	Лабораторная работа №3 – отчет. Экзамен
	Итого	180	16		48	16	64	
Форма аттестации								Экзамен – 36 ч.

Очно-заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Архитектура вычислительных систем. Классификация архитектур по параллельной обработке данных	1	4		-	-	-	Экзамен
2	SMP и MPP архитектура. Гибридная архитектура NUMA. Параллельные алгоритмы и их реализация	1	4		6	6	33	РГР №1. Лабораторная работа №1 – отчет. Экзамен
3	PVP-, архитектура. Кластерная архитектура. Параллельные алгоритмы и их реализация	1	4		6	6	33	РГР №2. Лабораторная работа №2 - отчет
4	Способы организации высокопроизводительных процессоров. Ассоциативные процессоры. Конвейерные процессоры. Матричные процессоры. Параллельные алгоритмы и их реализация	1	2		6	6	33	Лабораторная работа №3 – отчет. Экзамен
	Итого	180	18		18	18	99	
Форма аттестации								Экзамен – 27 ч.

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Архитектура вычислительных систем. Классификация архитектур по	2/4	Архитектура вычислительных систем. Классификация архи-	Архитектурные классы: SSID, MISD, SIMD, MIMD.	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-

	параллельной обработке данных.		текстур по параллельной обработке данных.		9,9.1,9.2,9.3
2	SMP и MPP архитектура. Гибридная архитектура NUMA.	6/4	SMP и MPP архитектура. Гибридная архитектура NUMA.	SMP и MPP архитектура. Гибридная архитектура NUMA. Их достоинства и недостатки.	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-9,9.1,9.2,9.3
3	PVP- архитектура. Кластерная архитектура.	4/4	PVP- архитектура. Кластерная архитектура.	PVP- архитектура. Кластерная архитектура. Типы кластеров. Проблемы выполнения сети связи в кластерной архитектуре.	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-9,9.1,9.2,9.3
4	Способы организации высокопроизводительных процессоров. Ассоциативные процессоры. Конвейерные процессоры. Матричные процессоры	4/2	Способы организации высокопроизводительных процессоров. Ассоциативные процессоры. Конвейерные процессоры. Матричные процессоры	Способы организации высокопроизводительных процессоров. Ассоциативные процессоры. Конвейерные процессоры. Матричные процессоры	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-9,9.1,9.2,9.3

6. Содержание практических/семинарских занятий (лабораторного практикума)

Не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	SMP и MPP архитектура. Гибридная архитектура NUMA.	16/6	Лабораторная работа №1: Реализация параллельных алгоритмов вычислительной математики	Реализация параллельных алгоритмов вычислительной математики	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-9,9.1,9.2,9.3
2	PVP- архитектура. Кластерная архитектура.	16/6	Лабораторная работа №2: Реализация параллельных алгоритмов линейной алгебры.	Реализация параллельных алгоритмов линейной алгебры	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-9,9.1,9.2,9.3
3	Способы организации высокопроизводительных процессоров. Ассоциативные процессоры. Конвейерные процессоры. Матричные процессоры.	16/6	Лабораторная работа №3: создание объектов базы данных с распараллеливанием процессов.	Реализация параллельных алгоритмов обработки данных	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-9,9.1,9.2,9.3

8. Самостоятельная работа магистра

Самостоятельная работа студента заключается в выполнении расчетно-графических работ и составлении по ним отчетов.

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Реализация параллельных алгоритмов вычислительной математики	20/33	Выполнение расчетного задания №1 Оформление отчета по лабо-	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-9,9.1,9.2,9.3

			рабочей работе №1	
2	Реализация параллельных алгоритмов линейной алгебры	22/33	Выполнение расчетного задания №2 Оформление отчета по лабораторной работе №2	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-9,9.1,9.2,9.3
3	Реализация параллельных алгоритмов обработки данных	22/33	Оформление отчета по лабораторной работе № 3	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-9,9.1,9.2,9.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Реализация параллельных алгоритмов вычислительной математики	6/6	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-9,9.1,9.2,9.3
2	Реализация параллельных алгоритмов линейной алгебры	6/6	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-9,9.1,9.2,9.3
3	Реализация параллельных алгоритмов обработки данных	4/6	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-9,9.1,9.2,9.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Архитектура параллельных вычислительных систем» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

При изучении дисциплины предусматривается выполнение лабораторных и расчетно-графических работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
Лабораторные работы	3	18	30
Расчетно-графические работы	2	18	30
Экзамен	1	24	40

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

1. Некрасов, К.А. Параллельные вычисления общего назначения на графических процессорах: Учебное пособие / К.А. Некрасов, С.И. Поташников, А.С. Боярченко, - 2-е изд., стер. – М. : Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 102 с.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/949717 , по паролю - ЭБС «Znanium» Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Гуськова, О.И. Объектно ориентированное программирование в Java : учебное пособие / О. И. Гуськова. – М. : МПГУ, 2018. – 240 с.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1020593 , по паролю - ЭБС «Znanium» Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2. Дополнительная литература

Захарова, И.Н. Программирование и основы алгоритмизации: лаб. практикум для бакалавров /И.Н. Захарова.- Нижнекамск:НХТИ,2016.-95 с.	20 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
Иванов, В.Б. Прикладное программирование на C/C++: с нуля до мультимедийных и сетевых приложений (+СО-1ЮМ)/В .Б.Иванов.- М.: Солон- пресс,2012.-240 с.	5 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
Иванова, Г.С. Программирование: учебник / Г.С. Иванова. - 3-е изд., стер.- М. : Кнорус, 2014,- 432 с.	5 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Б1.О.12 «Архитектура параллельных вычислительных систем» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронная библиотека УНИЦ НХТИ – режим доступа:

<https://www.nchti.ru/studentam/электронная-библиотека>.

ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Научная электронная библиотека (РУНЭБ). – <http://elibrary.ru>

2. ЭБС ZNANIUM.COM. – <http://znanium.com>

3. ЭБС «РУКОНТ» – <http://rucont.ru>

Согласовано

зав. отделом

по библиотечному обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация программы дисциплины требует наличия компьютерной лаборатории: учебного кабинета 115В «Лаборатория информационных систем и технологий» (лабораторные занятия) или 111В (лекционные занятия).

Оборудование учебного кабинета 115В: интерактивная доска, персональные компьютеры с необходимым обеспечением.

Оборудование учебного кабинета 111В: мультимедийный проектор.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций)

Оснащение помещения - столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. персональные компьютеры,
2. проектор,
3. сетевой коммутатор,
4. доска аудиторная;

техническими средствами обучения:

1. интерактивная доска,
2. персональные компьютеры с необходимым специализированным программным обеспечением.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. персональные компьютеры,
2. принтеры,
3. сканер,
4. экран,
5. видеопроектор.

с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины:

Язык программирования Python (свободно распространяемое программное обеспечение).

Платформа управления пакетами приложений анализа данных с открытым исходным кодом Anaconda (свободно распространяемое программное обеспечение).

13. Образовательные технологии

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах, для очной формы обучения – 16 ак. час. (10 ч. – очно-заочная форма)

Применяются системы дистанционного обучения, онлайн-формы консультаций, обсуждений, презентаций, докладов и защит результатов работ.