

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор  Д.Н. Земский
 « 21 » 05 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.12 Архитектура параллельных вычислительных систем
 Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
 Профиль/программа «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Квалификация выпускника Магистр

Форма обучения Очная, очно-заочная

Факультет Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы ИСТ

Курс, семестр очная – 1 курс 1 семестр
очно-заочная - 1 курс, 1 семестр,

	Очная		Очно-заочная	
	Часы	Зач. единицы	Часы	Зач. единицы
Лекции	16	0,44	18	0,5
Лабораторные занятия	48	1,33	18	0,5
Самостоятельная работа	62	1,72	99	2,75
КСР	18	0,5	18	0,5
Форма аттестации (часы на контроль)	Экзамен (36)	1	Экзамен (27)	0,75
Всего	180	5	180	5

Нижнекамск, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 918 от 19.09.2017 г.) по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:
зав. кафедрой ИСТ



О.В. Матухина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 20.03.2020 г. № 1

Зав. кафедрой ИСТ



О.В. Матухина

УТВЕРЖДЕНО

Зам. директора по УМР



Н.И. Никифорова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Архитектура параллельных вычислительных систем» являются: 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.О.06 Актуальные проблемы науки и техники

Б1.О.09 Методы принятия решений

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-3. Способен самостоятельно решать задачи управления в сфере наукоемких технологий и экономики инноваций на базе последних достижений науки и техники;

ОПК- 3.1. Знает последние достижения науки и техники в своей сфере профессиональной деятельности, основы инновационного менеджмента, механизмы управления наукоемкими производствами;

ОПК-3.2. Умеет планировать инновационные процессы хозяйствующих субъектов, мезоэкономических систем и национальных хозяйств; организовывать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы на предприятии, опираясь на последние достижения науки и техники; координировать развитие наукоемких производств с научно-техническим прогрессом;

ОПК-3.2. Владеет методами планирования, организации, мотивации и контроля инновационной деятельности хозяйствующих субъектов, в том числе высокотехнологичных компаний; методами интенсификации развития наукоемких отраслей и национальных инновационных систем.

ОПК-9. Способен осуществлять профессиональную эксплуатацию оборудования и приборов для решения задач управления.

ОПК-9.1. Знает функциональное назначение и принципы работы электронно-вычислительных машин, контрольно-измерительных приборов и других техни-

ческих средств, используемых в процессе реализации управленческих функций; конфигурацию аппаратных средств и программного обеспечения, необходимых для решения управленческих задач в сфере профессиональной деятельности

ОПК – 9.2. Умеет эксплуатировать специализированное оборудование и приборы в процессе реализации профессиональных управленческих задач;

ОПК – 9.3. Владеет правилами профессиональной эксплуатации специализированного оборудования и приборов, используемых в рамках решения управленческих задач.

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.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции (о/о-з)	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы (о/о-з)	КСР (о/о-з)	СРС (о/о-з)	
1	Архитектура вычислительных систем. Классификация архитектур по параллельной обработке данных	1	2/4					Экзамен
2	SMP и MPP архитектура. Гибридная	1	6/4		16/6	6/6	20/33	РГР №1. Лабораторная работа №1 – отчет. Экзамен

	архитектура NUMA. Параллельные алгоритмы и их реализация							
3	PVP-, архитектура. Кластерная архитектура. Параллельные алгоритмы и их реализация	1	4/5		16/6	6/6	20/33	РГР №2. Лабораторная работа №2 - отчет
4	Способы организации высокопроизводительных процессоров. Ассоциативные процессоры. Конвейерные процессоры. Матричные процессоры. Параллельные алгоритмы и их реализация	1	4/5		16/6	4/6	22/33	Лабораторная работа №3 – отчет. Экзамен
	Итого		16/18		48/18	18/18	62/99	180/180
Форма аттестации								Экзамен – 36 ч.

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы (о/о-з)	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Архитектура вычислительных систем. Классификация архитектур по параллельной обработке данных.	2/4	Архитектура вычислительных систем. Классификация архитектур по параллельной обработке данных.	Архитектурные классы: SSID, MISD, SIMD, MIMD.	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-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.	4/5	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	4/5	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 (о/о-з)	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 (о/о-з)	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Реализация параллельных алгоритмов вычислительной математики	20/33	Выполнение расчетного задания №1 Оформление отчета по лабораторной работе №1	ОПК-3,3.1,3.2,3.3; ОПК-9,9.1,9.2,9.3
2	Реализация параллельных алгоритмов линейной алгебры	20/33	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 (о/о-з)	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
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
Иванова, Г.С. Программирование: учебник / Г.С. Иванова. - 3-е изд., стер.- М. : Кнорус, 2014,- 432 с.	5

11.3. Электронные источники информации

Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/	Электронные образовательные ресурсы и сервисы для всех уровней и ступеней образования. Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/	Российское образование: единое окно доступа к образовательным ресурсам, свободный безлимитный доступ.

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>

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.

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

