

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных систем
и технологий

_____ К.В.Святов _____
« 11 » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина (модуль)

Параллельное и распределенное программирование
наименование дисциплины (модуля)

Уровень образования

магистратура
(СПО/бакалавриат/магистратура/специалитет/подготовка кадров высшей квалификации)

Квалификация

магистр
Техник/Бакалавр/Магистр/Инженер/ Исследователь, Преподаватель-исследователь

Рабочая программа составлена

на кафедре

факультета

в соответствии с учебным
планом по направлению
подготовки (специальности)

профиль
(программа / специализация)

вычислительная техника

Информационных систем и технологий

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Искусственный интеллект в автоматизации
проектирования

Составитель рабочей программы

доцент, к.т.н.

(должность, ученое звание, степень)

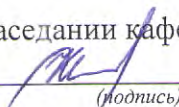

(подпись)

Назаркин О.А.

(Фамилия И. О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ВТ
Заведующий кафедрой

(должность)


(подпись)

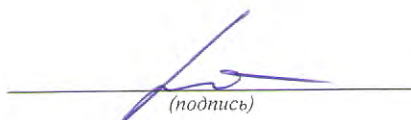
К.В.Святов

(Фамилия И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

«11» 10 2011 г.

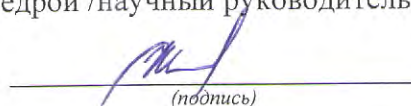

(подпись)

В.Н.Негода

(Фамилия И. О.)

Заведующий выпускающей кафедрой /научный руководитель ОПОП

«11» 10 2011 г.

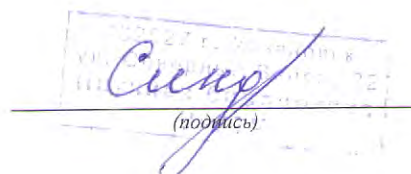

(подпись)

К.В.Святов

(Фамилия И. О.)

Директор библиотеки

«11» 10 2011 г.


(подпись)

Синдюкова Е.С.

(Фамилия И. О.)

**1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С
УКАЗАНИЕМ АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ
РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ
ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Таблица 1

Бюджет времени с учетом формы обучения, семестра и видов занятий

Форма обучения	Очная			Очно-заочная				Заочная			
Семестр	4										
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего часов	48										
в том числе:											
- занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), часов	16										
- занятия семинарского/практического типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), часов	32										
- лабораторные занятия (включая работу обучающихся на реальных или виртуальных объектах профессиональной сферы), часов											
Самостоятельная работа обучающихся, часов	123										
в том числе:											
- групповые и индивидуальные консультации обучающихся с преподавателями	8										
- проработка теоретического курса	43										
- курсовая работа (проект)											
- расчетно-графическая работа											
- реферат											
- эссе											
- подготовка к занятиям семинарского/практического типа	64										
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ											
- взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	8										
Промежуточная аттестация обучающихся, включая подготовку (Экзамен, Зачет, Зачет с оценкой, КП, КР)	9										
Итого, часов	180										
Трудоемкость, з.е.	5										

2 ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Изучение дисциплины (модуля) осуществляется на русском языке.

3 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Параллельное и распределенное программирование» является формирование способности разрабатывать алгоритмы параллельных и распределенных вычислений, разрабатывать и модернизировать программное обеспечение, служащее для поддержки параллельной и распределенной обработки информации в информационных и автоматизированных системах, разрабатывать компоненты комплексов параллельной и распределенной обработки информации и автоматизированного проектирования.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются формирование у обучающихся:

- знания назначения, архитектуры и принципов функционирования аппаратно-программных средств высокопроизводительной параллельной обработки информации;
- знания языков и технологий параллельного и распределенного программирования;
- навыков параллельной декомпозиции вычислительных задач;
- способности осуществлять проектирование, реализацию и сопровождение программных компонентов параллельных и распределенных вычислительных систем для решения научно-технических задач в различных сферах профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины (модуля) «Параллельное и распределенное программирование» обучающиеся на основе приобретенных знаний, умений и навыков достигают освоения компетенций на определенном уровне.

Аннотация дисциплины (модуля) представлена в Приложении А.

4 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), с указанием индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код индикатора достижения компетенции (по данной дисциплине (модулю))	Индикаторы достижения компетенции (связанные с данной дисциплиной (модулем))
Общепрофессиональные			
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИД-1 ОПК-1	Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
		ИД-2 ОПК-1	Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
		ИД-3 ОПК-1	Имеет практический навык использования методов

			теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИД-1 ОПК-2	Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
		ИД-2 ОПК-2	Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач
		ИД-3 ОПК-2	Имеет практический навык использования методов разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ИД-1 ОПК-4	Знает общие принципы исследований, методы проведения исследований
		ИД-2 ОПК-4	Умеет формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований
		ИД-3 ОПК-4	Имеет практический навык использования методов проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ИД-1 ОПК-6	Знает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и

			администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности
		ИД-2 ОПК-6	Умеет анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования
		ИД-3 ОПК-6	Имеет практический навык владения методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса

5 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части блока Б 1 образовательной программы.

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1 Тематический план изучения дисциплины (модуля)

Таблица 3

Тематический план с указанием выделенных академических часов на освоение каждого из разделов и проведение промежуточной аттестации

№	Наименование разделов (включая промежуточную аттестацию)	Очная (час)					Очно-заочная (час)					Заочная (час)				
		Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего
1	Раздел 1. Виды и уровни параллельности, их реализация в общедоступных компьютерных архитектурах и системах программирования.	4	8	-	24	36										

2	Раздел 2. Профилирование параллельных программ.	2	4	-	25	31										
3	Раздел 3. Многопоточная обработка в SMP.	4	8	-	24	36										
4	Раздел 4. Распределенная обработка в MMP.	2	4	-	25	31										
5	Раздел 5. Векторная обработка средствами SIMD и GPU.	4	8	-	25	37										
6	Подготовка к промежуточной аттестации, консультации перед промежуточной аттестацией и сдача промежуточной аттестации	-	-	-	-	9										
	Итого часов	16	32	-	123	180										

6.2 Теоретический курс

Таблица 4

Основные вопросы, освещаемые на лекциях

Раздел, тема учебной дисциплины (модуля), содержание темы
Раздел 1. Виды и уровни параллельности, их реализация в общедоступных компьютерных архитектурах и системах программирования.
1.1 Обоснование необходимости и ограничения параллельных вычислений. 1.2 Виды и уровни параллелизма. 1.3 Наблюдение Мура. 1.4 Закон Амдала. 1.5 Классификация параллельных вычислительных систем. 1.6 Таксономия Флинна
Раздел 2. Профилирование параллельных программ.
2.1 Моделирование и анализ параллельных вычислений. 2.2 Показатели качества параллельных алгоритмов: ускорение, масштабируемость, пропускная способность. 2.3 Оценка вычислительной и коммуникационной трудоемкости алгоритма. 2.4 Алгоритмы, ограниченные памятью (memory-bound) и вычислениями (compute-bound)
Раздел 3. Многопоточная обработка в SMP.
3.1 Симметричные мультипроцессорные системы. 3.2 Интерфейс OpenMP. 3.3 Средства организации многопоточности в современных языках программирования, фреймворки и библиотеки времени исполнения.
Раздел 4. Распределенная обработка в MMP.
4.1 Системы с массовым параллелизмом. 4.2 Обмен сообщениями как основа межпроцессорных коммуникаций в системах с распределенной памятью. 4.3 Интерфейс MPI, группы процессов и коммутаторы, двухточечные и коллективные обмены. 4.4 Вычислительная парадигма MapReduce, фреймворк Apache Hadoop.
Раздел 5. Векторная обработка средствами SIMD и GPU.
5.1 Векторные процессоры и наборы инструкций. 5.2 Вычислительная SIMD-модель на основе наборов инструкций MMX/SSE/AVX. 5.3 Оптимизирующие компиляторы с автоматической генерацией SIMD-инструкций. 5.5 Аппаратура и программные интерфейсы для организации вычислений общего назначения на основе GPU.

6.3 Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

Тематика практических (семинарских) занятий

Номер	Наименование практического (семинарского) занятия
1	Скалярная, конвейерная и параллельная обработка данных.
2	Классификация параллельных вычислительных систем. Взаимосвязь классификаций Флинна, Хокни, Фенга, Хендлера, Шнайдера, Скилликорна.
3	Эффективность параллельных вычислений, пиковая и реальная производительность.
4	Показатели качества параллельных алгоритмов: ускорение, масштабируемость, пропускная способность.
5	Декомпозиция задач и данных. Параллельные формы графов алгоритмов.
6	Паттерны параллельного программирования.
7	Топологии связей процессоров.
8	Параллельные вычислительные системы с общей памятью.
9	Параллельные вычислительные системы с распределенной памятью.
10	Вычислительные кластеры. Концепция GRID и метакомпьютинг.
11	Высокопроизводительные гетерогенные вычислительные системы.
12	Обзор современного состояния и перспектив развития суперкомпьютерных вычислений.
13	Современные языки, фреймворки и библиотеки параллельного программирования.
14	Профилирование и оптимизация производительности параллельных вычислений. Обзор инструментария Intel Parallel Studio.
15	Универсальные вычисления на GPU. Обзор вычислительной платформы Nvidia CUDA.
16	Пакетно-ориентированная распределенная обработка больших массивов данных на основе парадигмы MapReduce. Обзор экосистемы Apache Hadoop.

6.4 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум по дисциплине «Параллельное и распределенное программирование» учебным планом 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа магистратуры «Искусственный интеллект в автоматизации проектирования» не предусмотрен.

6.5 Курсовой проект (работа), реферат, расчетно-графические работы

Курсовые проекты (работы), рефераты, расчетно-графические работы по дисциплине «Параллельное и распределенное программирование» учебным планом направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа магистратуры «Искусственный интеллект в автоматизации проектирования» не предусмотрены.

6.6 Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы распределяются в течение семестра. Подготовка к промежуточной аттестации ведется в установленные календарным учебным графиком сроки.

**7 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Таблица 6

Наименование оценочных средств (оценочных материалов)			
№ п/п	Код формируемой компетенции	Код индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-1	ИД-1 ОПК-1	Выступление с докладами на практических (семинарских) занятиях, собеседование по тематике теоретических разделов, зачет с оценкой.
		ИД-2 ОПК-1	Выступление с докладами на практических (семинарских) занятиях, собеседование по тематике теоретических разделов, зачет с оценкой.
		ИД-3 ОПК-1	Выступление с докладами на практических (семинарских) занятиях, собеседование по тематике теоретических разделов, зачет с оценкой.
2.	ОПК-2	ИД-1 ОПК-2	Выступление с докладами на практических (семинарских) занятиях, решение задач по тематике самостоятельного алгоритмического практикума, зачет с оценкой.
		ИД-2 ОПК-2	Выступление с докладами на практических (семинарских) занятиях, решение задач по тематике самостоятельного алгоритмического практикума, зачет с оценкой.
		ИД-3 ОПК-2	Выступление с докладами на практических (семинарских) занятиях, решение задач по тематике самостоятельного алгоритмического практикума, зачет с оценкой.
3.	ОПК-4	ИД-1 ОПК-4	Выступление с докладами на практических (семинарских) занятиях, собеседование по тематике актуальных и перспективных направлений исследований в области параллельной и распределенной обработки данных, зачет с оценкой.
		ИД-2 ОПК-4	Выступление с докладами на практических (семинарских) занятиях, собеседование по тематике актуальных и перспективных направлений исследований в области параллельной и распределенной обработки данных, зачет с оценкой.
		ИД-3 ОПК-4	Выступление с докладами на практических (семинарских) занятиях, собеседование по тематике актуальных и перспективных направлений исследований в области параллельной и распределенной обработки данных, зачет с оценкой.

4.	ОПК-6	ИД-1 опк-6	решение задач по тематике самостоятельного алгоритмического практикума, зачет с оценкой, зачет с оценкой
		ИД-1 опк-6	решение задач по тематике самостоятельного алгоритмического практикума, зачет с оценкой, зачет с оценкой
		ИД-1 опк-6	решение задач по тематике самостоятельного алгоритмического практикума, зачет с оценкой, зачет с оценкой

8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Левин, М. П. Параллельное программирование с использованием OpenMP : учебное пособие / М. П. Левин. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 133 с. — ISBN 978-5-94774-857-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100358> (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Федотов, И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы / И. Е. Федотов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 390 с. — ISBN 978-5-91359-222-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107666> (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Николаев, Е. И. Параллельные вычисления : учебное пособие / Е. И. Николаев. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 185 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155268> (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Биллиг, В. А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование : учебное пособие / В. А. Биллиг. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 310 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100361> (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Гергель, В. П. Теория и практика параллельных вычислений : учебное пособие / В. П. Гергель. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 500 с. — ISBN 978-5-94774-645-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100527> (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Тоуманнен, Б. Программирование GPU при помощи Python и CUDA : руководство / Б. Тоуманнен ; перевод с английского А. В. Борескова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-97060-821-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179469> (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Назаркин, О.А. Современные технологии разработки распределенных вычислительных систем : учеб. пособие / В.А. Алексеев; О.А. Назаркин. — Липецк : Изд-во ЛГТУ, 2017. — 68 с. — ISBN 978-5-88247-840-6. — URL: <https://rucont.ru/efd/652002> (дата обращения: 25.09.2021)

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

10.1 Справочные системы и современные профессиональные базы данных, к которым обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

1. Справочная система Гарант.
2. База ГОСТы и СанПиНы <https://standartgost.ru/>
3. База СНИПы. Нормативно-техническая документация <http://snipov.net/>
4. Федеральный портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/library>
5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. РГБ фонд диссертаций <http://diss.rsl.ru/>
7. Энциклопедия <http://encyclopaedia.big.ru>

10.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотека полнотекстовых учебных и научных изданий УлГТУ <http://venec.ulstu.ru/lib/faculty.php>
3. INTUIT.ru – Интернет-университет суперкомпьютерных технологий – Введение в параллельные алгоритмы <http://www.intuit.ru/studies/courses/1022/296/info>
4. INTUIT.ru – Интернет-университет суперкомпьютерных технологий – Теория и практика параллельных вычислений <http://www.intuit.ru/studies/courses/1156/190/info>
5. INTUIT.ru – Академия Microsoft – Введение в методы параллельного программирования <http://www.intuit.ru/studies/courses/1021/284/info>
6. INTUIT.ru – Интернет-университет суперкомпьютерных технологий – Основы параллельных вычислений <http://www.intuit.ru/studies/courses/1091/293/info>
7. INTUIT.ru – Интернет-университет суперкомпьютерных технологий – Основы параллельного программирования с использованием MPI <http://www.intuit.ru/studies/courses/1090/294/info>
8. INTUIT.ru – Интернет-университет суперкомпьютерных технологий – Параллельное программирование с OpenMP <http://www.intuit.ru/studies/courses/1111/295/info>
9. INTUIT.ru – Академия Microsoft – Параллельное программирование для многоядерных процессоров <http://www.intuit.ru/studies/courses/541/397/info>
10. INTUIT.ru – Академия Intel – Intel Parallel Programming Professional (Introduction) <http://www.intuit.ru/studies/courses/4447/983/info>
11. INTUIT.ru – Интернет-университет суперкомпьютерных технологий – Архитектура параллельных вычислительных систем <http://www.intuit.ru/studies/courses/80/80/info>
12. INTUIT.ru – Интернет-университет суперкомпьютерных технологий – Параллельное программирование <http://www.intuit.ru/studies/courses/1110/153/info>
13. INTUIT.ru – Интернет-университет суперкомпьютерных технологий – Параллельное программирование с помощью языка C# <http://www.intuit.ru/studies/courses/5938/1074/info>
14. INTUIT.ru – Академия Microsoft – Параллельные вычисления и многопоточное программирование <http://www.intuit.ru/studies/courses/10554/1092/info>
15. INTUIT.ru – Школа анализа данных (Яндекс) – Параллельные и распределенные вычисления <http://www.intuit.ru/studies/courses/13835/1232/info>
16. PARALLEL.RU – Информационно-аналитический центр по параллельным вычислениям www.parallel.ru

17. CUDA Zone – <https://developer.nvidia.com/cuda-zone>

18. OpenCL: Open Standard for parallel programming of heterogeneous systems – <https://www.khronos.org/opencl/>

19. Apache Hadoop – <https://hadoop.apache.org>

11 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 7

Наименование и оснащенность помещений, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
1	Учебные аудитории для проведения лекций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows Свободные и открытые лицензии: LibreOffice, Adobe Reader
2	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, практических работ, групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; кресла рабочие, стол, стул для преподавателя, доска. Компьютеры с выходом в интернет, МФУ, проектор интерактивный, экран.	Свободные и открытые лицензии: ОС Linux Ubuntu, Библиотека MPI, LibreOffice, Octave, ParaView
3	Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; кресла рабочие, стол, стул для преподавателя, доска. Компьютеры с выходом в интернет, МФУ, проектор интерактивный, экран.	Свободные и открытые лицензии: ОС Linux Ubuntu, Библиотека MPI, LibreOffice, Octave, ParaView
4	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi)	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows, Свободные и открытые лицензии: LibreOffice, Архиватор 7-Zip; Adobe Reader, Mozilla Firefox

Аннотация рабочей программы

Дисциплина (модуль)	Параллельное и распределенное программирование
Уровень образования	магистратура
Квалификация	магистр
Направление подготовки / специальность	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль / программа / специализация	Искусственный интеллект в автоматизации проектирования
Дисциплина (модуль) нацелена на формирование компетенций	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-6
Цель освоения дисциплины (модуля)	Формирование способности разрабатывать алгоритмы параллельных и распределенных вычислений, разрабатывать и модернизировать программное обеспечение, служащее для поддержки параллельной и распределенной обработки информации в информационных и автоматизированных системах, разрабатывать компоненты комплексов параллельной и распределенной обработки информации и автоматизированного проектирования.
Перечень разделов дисциплины	Виды и уровни параллельности, их реализация в общедоступных компьютерных архитектурах и системах программирования. Профилирование параллельных программ. Многопоточная обработка в SMP. Распределенная обработка в MMP. Векторная обработка средствами SIMD и GPU.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	5 зач. ед.
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой

Лист дополнений и изменений

к рабочей программе дисциплины (модуля)

Учебный год: 20__/20__

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Принимаемые изменения:

Руководитель ОПОП _____
личная подпись

И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.