Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профессиональный курс. Спецкурс 3
Параллельное программирование

по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

форма обучения: **очная**

год приема: **2021**

РАЗРАБОТЧИКИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Доцент	_____ *(подпись, дата)*	*Обабков И.Н.*
Ст. Преподаватель	_____ *(подпись, дата)*	*Мокрушин А.А.*
Доцент	_____ *(подпись, дата)*	*Галушко Н. А.*
Руководитель рабочей группы по актуализации ОПОП, Заведующий базовой кафедры «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»	_____ *(подпись, дата)* 23.08.2021	*Гайнанов Дамир Насибуллович*

1. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Дисциплина «Параллельное программирование» посвящена изучению многопроцессорных вычислительных систем. Изучаются алгоритмы решения параллельных задач на конкретных примерах. Особое внимание уделяется основным понятиям: модели программирования, алгоритмы, многопроцессорные системы и системы с общей памятью. Разбирается широкий круг задач, встречающихся в практике работы инженера. Изучается популярная библиотека MPI, которая позволяет на языке C++ писать эффективные параллельные программы.

Задачи дисциплины:

Дисциплина «Параллельное программирование» призвана помочь студентам овладеть навыками и знаниями, необходимыми для выполнения профессиональных трудовых функций по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплины применяются студентами в процессе выполнения проектов, при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенности реализации дисциплины:

Язык реализации: Русский

Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля:

Для реализации дисциплины может быть использована смешанная модель обучения (Модель 6 - С применением онлайн-курсов с платформы Coursera). Онлайн-курс: «Введение в параллельное программирование с использованием OpenMP и MPI» (https://ru.coursera.org/learn/parallelnoye-programmirovaniye?#syllabus).

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине			
		Знания	**Умения**	**Требуемый практический опыт, владение**	**Другие результаты**
1	ПК-1 - Способен проектировать, разрабатывать, интегрировать, проверять на работоспособность программное обеспечение (модули, компоненты, продукты) и осуществлять разработку технических документов, адресованных	З-1 Характеризовать алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения. З-2 Различать синтаксис языков программирования, особенности программирования на этих языках, стандартные	У-1 Различать особенности стандартных алгоритмов для решения задач в соответствующих областях профессиональной деятельности. У-2 Выбирать языки программирования для написания программного кода	У-1 Создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов в соответствии с требованиями технического задания. П-2 Создавать и оптимизировать программный код	

	специалисту по информационным технологиям и пользователям	библиотеки языков программирования.	с учетом технического задания.	с использованием специализированн ых программных средств. П-3 Иметь практический опыт использования инструмента контроля версий Git (GitHub, GitLab и др.) и комбинированной среды управления проектами Redmine и аналогов.	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Параллельное программирование» является дисциплиной по выбору, относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения из дисциплин, изучаемых ранее по учебному плану: Математика, Программирование, Технологии программирования, Анализ данных и искусственный интеллект, Алгоритмы и анализ сложности.

Одновременно с дисциплиной «Параллельное программирование» изучаются следующие дисциплины: Операционные системы, Правовые основы информационных технологий, Проектный практикум 4, Базовая архитектура программного обеспечения, Бизнес-аналитика.

Последующие дисциплины, изучаемые после дисциплины «Параллельное программирование»: Виртуализация и облачные технологии, Моделирование сложных процессов и систем, Информационная безопасность, Теория и практика программной инженерии, Управление проектами, Проектирование информационных систем, Профессиональные спецкурсы.

Компетенции, знания и умения, приобретаемые обучающимися после изучения дисциплины, будут использоваться ими в ходе прохождения производственной технологической и преддипломной практик, в процессе выполнения выпускной квалификационной работы и осуществления профессиональной деятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения
		6 семестр
Общий объем дисциплины	**108**	**108**
Контактная работа (аудиторная):	**51**	**51**
лекции	17	17
занятия семинарского типа, в том числе:	34	34
семинары		
коллоквиумы		
практические занятия		

практикумы		
лабораторные работы	34	34
другие виды контактной работы		
Контактная работа (внеаудиторная)	**7,9**	**7,9**
Самостоятельная работа обучающихся:	**57**	**57**
изучение теоретического курса	26	26
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	27	27
курсовое проектирование		
другие виды самостоятельной работы		
Промежуточная аттестация:	**4**	**4**
зачет	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы дисциплины:

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма			
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СРС, час.
			Семинары практические занятия и др.	Практикумы, лабораторные работы	
1.	Введение в параллельное программирование	3		6	6
2.	Архитектура параллельных вычислительных систем	4		8	12
3.	Изучение и построение параллельных алгоритмов	4		10	12
4.	Основные параллельные алгоритмы	6		10	23
1-4.	Подготовка к промежуточной аттестации	0		0	4
	Итого:	17		34	57

Содержание дисциплины по видам занятий

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1.	Введение в	Что такое параллельное программирование.		3

	параллельное программирование	Вычислительные процессы. Формальная модель. Свойства процесса. Система процессов. Независимые процессы. Взаимодействие процессов. Параллельная программа. Модель последовательного и параллельного компьютера.		
2.	Архитектура параллельных вычислительных систем	История многопроцессорных вычислительных систем. Векторные компьютеры, Cray, БЭСМ. Архитектура и топология многопроцессорных систем. Гиперкуб, шина, толстое дерево, топология, сеть, кластер, конвейер. Классификация многопроцессорных систем. Классификация Флинна, SIMD MIMD – системы, классификация Хокни.		4
3.	Изучение и построение параллельных алгоритмов	Модель параллельного алгоритма. Граф алгоритма, уровень параллельности, сеть Петри. Эффективность параллельного алгоритма. Эффективность алгоритма, ускорение, масштабируемость, локальность, законы Амдала. Построение параллельного алгоритма. Модель задача-канал, модель передачи сообщений, модель разделяемой памяти, декомпозиция, декомпозиция, отображение, межпроцессорное взаимодействие. Обзор программных средств. OpenMP, POSIX Threads, MPI.		4
4.	Основные параллельные алгоритмы	Простейшие алгоритмы. Каскадное суммирование, ускорение алгоритма. Векторно-матричные алгоритмы. Умножение векторов, умножение матрицы на вектор, умножение матрицы на матрицу, блочные алгоритмы, ленточные алгоритмы. Решение систем уравнений. Трехдиагональная система, итеративные алгоритмы. Решение задачи Коши, явные и неявные схемы		6

Занятия семинарского типа (не предусмотрены)

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.

Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1.	Введение в параллельное программирование	Введение в параллельное программирование		6
2.	Архитектура параллельных вычислительных систем	Архитектура параллельных вычислительных систем		4
		Знакомство с библиотекой MPI. Написание простейшей программы		4
3.	Изучение и построение	Изучение и построение параллельных алгоритмов		4

	параллельных алгоритмов	Изучение и реализация каскадной схемы суммирования.		3
		Построение параллельного алгоритма нахождения числа Пи		3
4.	Основные параллельные алгоритмы	Основные параллельные алгоритмы		4
		Реализация простейших векторно-матричных алгоритмов		3
		Реализация алгоритмов матричного умножения		3

Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1.	Введение в параллельное программирование	Вычислительные процессы. Свойства процесса. Система процессов. Независимые процессы. Взаимодействие процессов	Изучение теоретического материала	6
2.	Архитектура параллельных вычислительных систем	Архитектура и топология многопроцессорных систем	Домашняя работа №1	6
			Изучение теоретического материала	6
3.	Изучение и построение параллельных алгоритмов	Построение параллельного алгоритма. Модель задача-канал, модель передачи сообщений, модель разделяемой памяти, декомпозиция, декомпозиция, отображение, межпроцессорное взаимодействие.	Домашняя работа №2	6
			Изучение теоретического материала	6
4.	Основные параллельные алгоритмы	Реализация алгоритмов	Расчетно-графическая работа	15
			Изучение теоретического материала	8
1-4.			Подготовка к зачету	4

Образовательные технологии

При проведении учебных занятий Университет обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

При реализации дисциплины применяются следующие образовательные технологии, в том числе с применением цифровых образовательных ресурсов: проблемное обучение, технология проектного обучения, командная работа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень основной и дополнительной литературы:

Основная литература:

1. Арыков, С. Б. Параллельное программирование над общей памятью. OpenMP : учебное пособие / С. Б. Арыков, М. А. Городничев, Г. А. Щукин. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 95 с. — ISBN 978-5-7782-3796-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152252 (дата обращения: 07.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Богачёв, К. Ю. Основы параллельного программирования : учебное пособие / К. Ю. Богачёв. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 345 с. — ISBN 978-5-00101-758-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135516 (дата обращения: 07.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Прядко С.А., Трошин А.Ю., Козлов В.Д., Иванов А.Е. Параллельные технологии программирования на вычислительных комплексах. Радиопромышленность. 2020;30(3):28-33. https://doi.org/10.21778/2413-9599-2020-30-3-28-33

4. Стуколов, С. В. Параллельное программирование. Практикум : учебное пособие / С. В. Стуколов. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 273 с. — ISBN 978-5-8353-2723-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173547 (дата обращения: 07.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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: 07.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1.Антонов Александр Сергеевич. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP : учебник для вузов / А. С. Антонов; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— М. : Изд-во Московского ун-та, 2012 .— 339 с. : ил. — (Суперкомпьютерное образование) .— Рез. англ. — Допущено Учеб.-метод. об-нием по клас. унив. образованию .— Библиогр.: с. 333-334 (18 назв.) .— ISBN 978-5-211-06343-3.

2. Гергель Виктор Павлович. Современные языки и технологии параллельного программирования : учебник для вузов / В. П. Гергель ; Б-ка Нижегор. гос. ун-та им. Н. И. Лобачевского .— М. : Изд-во Московского ун- та, 2012 .— 402, [4] с. : ил. — (Суперкомпьютерное образование) .— Рез. англ. — Допущено Учеб.-метод. об-нием по клас. унив. образованию .— Библиогр.: с. 394-402 .— ISBN 978-5-211-06380-8.

3. Карпов Юрий Глебович. Model checking. Верификация параллельных и распределенных программных систем / Ю. Г. Карпов .— Москва : БХВ- Петербург, 2010 .— 560 с. : ил. ; 24 см + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) .— Прилагается компакт-диск. - Предм. указ.: с. 547-551. — Библиогр.: с. 535- 546. — ISBN 978-5-9775-0404-1.

4. Лацис Алексей Оттович. Параллельная обработка данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика и информатика" / А. О. Лацис .— Москва : Академия, 2010 .— 336 с. ; 22 см .— (Университетский учебник, Прикладная математика и информатика) .— Предм. указ.: с. 331-333. — Тираж 1500 экз. — Библиогр.: с. 328-330 (69 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия.— ISBN 978-5-7695-5951-8.

5. Линев, Алексей Владимирович. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур : учебник для вузов / А. В. Линев, Д. К. Боголепов, С. И. Бастраков ; под ред. В. П. Гергеля .— М. : Изд-во Моск. ун-та, 2010 .— 148, [4] с. : ил. —

(Суперкомпьютерное образование) .— Рез. англ. — Допущено Учеб.-метод. об-нием по клас. унив. образованию .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-211-05962-7.
6. Лупин, Сергей Андреевич. Технологии параллельного программирования : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника" / С. А. Лупин, М. А. Посыпкин .— Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008 .— 208 с. : ил. ; 22 см .— (Высшее образование) .— Библиогр.: с. 147 (16 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия.— ISBN 978-5-8199-0336-0.
7. Эхтер Шамим. Многоядерное программирование / Ш. Эхтер, Д. Робертс ; [пер. с англ. А. Лашкевича] .— Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2010 .— 320 с. : ил. ; 23 см .— (Библиотека программиста) .— Пер. изд.: Multi-Core Programming. Increasing Performance through Software Multi-threading / S. Akhter, J. Roberts. — Словарь терминов: с. 287-300. - Алф. указ.: с. 305-315. — Библиогр.: с. 301- 304 (51 назв.). — ISBN 978-5-388-00091-0.

Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1	Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ	http://study.urfu.ru/	индивидуальный
2	СПС КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru	свободный
3	CDTOwiki. (Раздел: Технологии виртуальной и дополненной реальностей)	https://cdto.wiki/	Индивидуальный неограниченный доступ
4	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника"	http://www.n-t.ru	свободный
Электронно-библиотечные системы			
4	Библиотека нормативно-технической литературы	http//www.tehlit.ru	индивидуальный
5	Зональная научная библиотека УрФУ	http://lib.urfu.ru/	индивидуальный
6	Научная электронная библиотека elibrary	http://elibrary.ru	необходима авторизация для доступа к статьям
7	Научная электронная библиотека КиберЛенинка	https://cyberleninka.ru	свободный
8	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com/	необходима авторизация
9	ЭБС «Юрайт»	https://biblio-online.ru/	необходима авторизация
10	ЭБС «Университетская библиотека online»	http://biblioclub.ru/	свободный
Профессиональные базы данных			
11	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии	http://window.edu.ru/catalog	индивидуальный
12	Электронная база данных «Scopus»	http://www.scopus.com	необходима авторизация
13	Электронная база данных «Mendeley»	https://www.mendeley.com	необходима авторизация

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1	Kaspersky Endpoint Security	Лаборатория Касперского, Россия	лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/request/319372/?sphrase_id=409494
2	Офисные приложения Office 365	Майкрософт США	лицензионное	
3	Среда программирования Visual Studio 2019	Майкрософт США	свободно распространяемое	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом;

2. Университет имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории;

3. Лаборатории Университета оснащены лабораторным и специализированным оборудованием, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспечивающим преподавание дисциплин (модулей), осуществление научно-исследовательской деятельности и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации), а также проведение практик;

4. Для самостоятельной работы обучающихся специальные помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

5. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения. Состав лицензионного программного обеспечения дисциплины обновляется ежегодно.

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1	Лекции; Лабораторные занятия; Самостоятельная работа студентов;	Компьютер или ноутбук, проектор, экран, графический планшет, либо интерактивная доска. Доступ в Internet.	Пакет приложений Microsoft Office; Приложения для работы с PDF-документами (Adobe Acrobat Reader); Среда программирования Visual Studio 2019 Браузер (Google Chrome, Mozilia Firefox).

8. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:
1. Выполнение домашних заданий
2. Выполнение расчетно-графической работы

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме собеседования, при этом проводится оценка степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения по дисциплине.

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	**Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам**
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала:

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)		
		Шкала оценивания

№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

9. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Текущий контроль успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Оценочные средства
2.	Архитектура параллельных вычислительных систем	Домашняя работа №1	Темы домашних работ
3.	Изучение и построение параллельных алгоритмов	Домашняя работа №2	Темы домашних работ
4.	Основные параллельные алгоритмы	Расчетно-графическая работа	Темы расчетно-графических работ

Промежуточная аттестация

Способ проведения промежуточной аттестации: устный зачет.

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине:

- перечень вопросов к зачету.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

- Темы домашних работ № 1, № 2 (Приложение 1);
- Перечень тем расчетно-графических работ (Приложение 2);

Оценочные материалы для промежуточной аттестации

- комплект вопросов к зачету по дисциплине (Приложение 3)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Темы домашних работ № 1, № 2

1. Изучение топологии и архитектуры выбранной многопроцессорной системы
2. Проведение классификации для многопроцессорной системы

Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине в рамках БРС

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущей аттестации в УрФУ представлены в «Методических рекомендациях по критериям и шкалам оценивания в рамках БРС» [*кафедра утверждает критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию*].
https://urfu.ru/fileadmin/user_upload/common_files/education/methodological_council/info-session/2017-2018/20180425_Metodicheskie_rekomendacii_po_kriterijam_i_shkalam_BRS.pdf

На этапе текущей аттестации в рамках системы контрольно-оценочных мероприятий оценивается систематическая учебная деятельность обучающегося, а также результаты формирования компонентов компетенций в ходе выполнения контрольных аудиторных, самостоятельных и прочих работ, установленных рабочей программой. В рамках текущей аттестации по каждому виду занятий студент может набрать максимум 100 баллов, распределение максимальных баллов между результатами контрольно-оценочных мероприятий текущей аттестации осуществляется в зависимости от значимости в формировании компетенций, сложности, трудоемкости выполненных работ и заданий. 4. При несвоевременном выполнении задания по неуважительной причине в рамках текущей аттестации обучающийся может не получить максимальное количество баллов по контрольно-оценочным мероприятиям, установленным для всех видов занятий.

Система критериев оценивания, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	**Признаки уровня освоения компонентов компетенций**		
	пороговый	**повышенный**	**высокий**
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.

Умения и навыки	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Перечень тем расчетно-графических работ

1. Построение параллельного алгоритма решения поставленной задачи.
2. Теоретическое исследование эффективности построенного алгоритма, и реализация этого алгоритма с использованием библиотеки MPI.
3. Практическое сравнение работы параллельного алгоритма и его последовательного аналога.

Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине в рамках БРС

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущей аттестации в УрФУ представлены в «Методических рекомендациях по критериям и шкалам оценивания в рамках БРС» [*кафедра утверждает критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию*].
https://urfu.ru/fileadmin/user_upload/common_files/education/methodological_council/info-session/2017-2018/20180425_Metodicheskie_rekomendacii_po_kriterijam_i_shkalam_BRS.pdf

На этапе текущей аттестации в рамках системы контрольно-оценочных мероприятий оценивается систематическая учебная деятельность обучающегося, а также результаты формирования компонентов компетенций в ходе выполнения контрольных аудиторных, самостоятельных и прочих работ, установленных рабочей программой. В рамках текущей аттестации по каждому виду занятий студент может набрать максимум 100 баллов, распределение максимальных баллов между результатами контрольно-оценочных мероприятий текущей аттестации осуществляется в зависимости от значимости в формировании компетенций, сложности, трудоемкости выполненных работ и заданий. 4. При несвоевременном выполнении задания по неуважительной причине в рамках текущей аттестации обучающийся может не получить максимальное количество баллов по контрольно-оценочным мероприятиям, установленным для всех видов занятий.

Система критериев оценивания, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	**Признаки уровня освоения компонентов компетенций**		
	пороговый	**повышенный**	**высокий**
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.

Умения и навыки	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Комплект вопросов к зачету по дисциплине

1. Вычислительные процессы. Формальная модель. Свойства процесса.
2. Система процессов. Независимые процессы. Взаимодействие процессов.
3. Классы параллельных ВС.
4. Отображение системы процессов. Синхронизация.
5. Показатели параллельных ВС и вычислений.
6. MPI: Стандарт MPI. Общие понятия. Области связи и коммуникаторы.
7. Общие процедуры MPI: Инициализация, Завершение.
8. Общие процедуры MPI: Определение общего числа параллельных процессов в группе. Определение номера процесса в группе.
9. MPI: Прием/передача сообщений между отдельными процессами.
10. MPI: Групповые (коллективные) взаимодействия. Рассылка целого сообщения процессам. Сборка данных от процессов.
11. MPI: Групповые (коллективные) взаимодействия: Рассылка частей сообщения процессам. Сборка частей сообщения с процессов.
12. MPI: Функции поддержки распределенных операций: Выполнение глобальных операций с возвратом результатов в главный процесс. Выполнение глобальных операций с возвратом результатов во все процессы.
13. MPI: Синхронизация процессов.
14. Процессы и потоки в POSIX.
15. Open MP: Общие понятия. Область применения.
16. Директивы Open MP: Директивы для определения параллельной области.OpenMP: Директивы для распределения вычислений внутри параллельной области: Директива for.
17. OpenMP: Директивы для распределения вычислений внутри параллельной области: Директива sections. Директива single.
18. OpenMP: Директивы для распределения вычислений внутри параллельной области: Объединение директив parallel и for (sections).
19. Проблема тупиков. Виды тупиков. Методы борьбы с тупиками в параллельных программных системах.
20. Централизованный метод обнаружения тупиков в параллельных программных системах.
21. Децентрализованный метод обнаружения тупиков в параллельных программных системах.
22. Предотвращение тупиков в параллельных программных системах.
23. Синхронизация логического времени в параллельных программных системах.
24. Синхронизация физического времени в параллельных программных системах.

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации

На этапе промежуточной аттестации в рамках зачета оцениваются завершенные результаты обучения, установленные рабочей программой. В рамках промежуточной аттестации по каждому виду занятий студент может набрать максимум 100 баллов.

По предложению кафедры, утвержденному учебно-методическим советом института, и с согласия обучающегося преподавателю разрешается оценивать результаты обучения в рамках промежуточной аттестации (зачет, экзамен) суммой баллов, набранных в ходе текущей аттестации.

Принимается следующая шкала соответствия баллов БРС системе оценивания, предусмотренной Уставом УрФУ:

80-100 баллов - отлично, зачтено;

60-79 баллов - хорошо, зачтено;

40-59 баллов - удовлетворительно, зачтено;

менее 40 баллов – неудовлетворительно, не зачтено.

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично» (80-100 баллов)	«зачтено»	Студент, показавший глубокий и всесторонний уровень знания дисциплины, свободное владение терминологией и умение качественно выполнять практические задания, предусмотренные программой.	Высокий
«хорошо» (60-79 баллов)		Студент, показавший хорошее знание дисциплины, успешно выполнивший практические задания, предусмотренные программой.	Повышенный
«удовлетворительно» (40-59 баллов)		Студент, показавший знание дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, умеющий справляться с большей частью практических заданий, предусмотренных программой.	Пороговый
«неудовлетворительно» (менее 40 баллов)	«не зачтено»	Студент, обнаруживший значительные пробелы в знании предмета, допустивший принципиальные ошибки при выполнении большинства практических заданий, предусмотренных программой.	Компетенции не сформированы