

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 17.06.2025 23:01:51

Уникальный программный ключ: «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

253 ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**Кафедра Информационных технологий, электроэнергетики
и систем управления**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
А.В. Агафонов
« 28 » мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Параллельное программирование
(наименование дисциплины)

Направление подготовки	09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная, заочная

Чебоксары, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 929 от 19 сентября 2017 г. зарегистрированный в Минюсте 10 октября 2017 года, рег. номер 48489 (далее – ФГОС ВО);
- Учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор: Решетников Алексей Владимирович, доцент кафедры ИТЭСУ

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры ИТЭСУ (протокол № 10 от 10.04.2021).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Параллельное программирование» являются:

- ознакомление обучающихся с архитектурой виртуальных машин;
- с организацией управления и взаимодействия процессов;
- организацией управления в многопользовательских и многозадачных операционных системах;
- ознакомление обучающихся с администрированием современных операционных систем;
- ознакомление обучающихся с основами взаимодействия процессов по сети.

Задачами освоения дисциплины Параллельное программирование являются:

- владение навыками установки современных операционных систем ;
- научиться получению основных данных о текущем состоянии операционной системы с помощью консольных команд;
- овладение обучающими базовыми навыками разработки сетевых приложений на сокетах;
- научиться получать информацию о состоянии операционной системы с выводом отчета на сценарных языках программирования встроенных в систему;
- научиться разрабатывать сценарии управления на встроенных в систему сценарных языках;
- научиться создавать группы пользователей и пользователей с различными ролями;
- приобретение обучающимися первичных навыков удаленного администрирования операционных систем.

В настоящее время нельзя назвать область человеческой деятельности, в которой в той или иной степени не использовалось программное обеспечение, для корректной работы которого необходимы Параллельное программирование.

1.2. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации средств вычислительной техники и информационных систем, управления их жизненным циклом).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
06.001 Программист Профессиональный стандарт «Программист», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2013 № 679н (зарегистрирован в Министерстве труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 декабря 2013 г. №30635)	D	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	6	Анализ требований к программному обеспечению	D/01.6	6
			6	Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	D/02.6	
			6	Проектирование программного обеспечения	D/03.6	
06.028 Системный программист Профессиональный стандарт «Системный программист», утв. Приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 29 сентября 2020 года N 678н	A	Разработка компонентов системных программных продуктов	6	Разработка драйверов устройств	A/01.6	6
			6	Разработка компиляторов, загрузчиков, сборщиков	A/02.6	6
				Разработка системных утилит	A/03.6	6
				Создание инструментальных средств программирования	A/04.6	6
06.015 Специалист по информационным системам Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утв. приказом Министерством труда и социальной защиты РФ 18 ноября 2014 г. №896н	C	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	6	Разработка модели бизнес-процессов заказчика	C/08.6	6
				Выявление требований к ИС	C/11.6	6
				Анализ требований	C/12.6	6
				Разработка архитектуры ИС	C/14.6	6
				Проектирование и дизайн ИС	C/16.6	6
				Разработка баз данных ИС	C/17.6	6
				Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования	C/18.6	6
				Организационное и технологическое обеспечение модульного тестирования ИС (верификации)	C/19.6	6
				Создание пользовательской документации к	C/22.6	6

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
				ИС		
				Организация репозитория хранения данных о создании (модификации) и вводе ИС в эксплуатацию	С/40.6	6

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-2	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-2.1 Выполняет анализ требований к программному обеспечению	Знать: Основные характеристики и предназначение языков программирования низкого уровня Уметь: Использовать понимание архитектуры виртуальной машины языка низкого уровня Владеть: Базовыми навыками разработки ПО на языке низкого уровня
		ПК-2.2 Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	
		ПК-2.3 Проектирует программное обеспечение	

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Параллельное программирование» реализуется в рамках вариативной части Блока 1 «Элективные дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – во 5-м семестре, по заочной форме – в 6, 7-м семестрах.

Дисциплина «Параллельное программирование» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-2 процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Параллельное программирование» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами по курсам: информатика, программирование и основы алгоритмизации.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа), в том числе

очная форма обучения:

Семестр	5
лекции	16
лабораторные занятия	32
семинары и практические занятия	-
контроль: контактная работа	0,3
контроль: самостоятельная работа	35,7
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	2
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	34
консультации	1
<i>Контактная работа</i>	<i>51,3</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>92,7</i>

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен
заочная форма обучения:

Семестр	6,7
лекции	8
лабораторные занятия	12
семинары и практические занятия	-
контроль: контактная работа	0,3
контроль: самостоятельная работа	35,7
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	2
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	34
консультации	1
<i>Контактная работа</i>	<i>23,3</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>120,7</i>

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Общие понятия дисциплины.	2	-	-	10	ПК-2
2. Системы с общей памятью. Низкоуровневое параллельное программирование..	4	8	-	21	ПК-2
3. Системы с общей памятью. OpenMP.	4	8	-	21	ПК-2
4. Message Passing Interface.	4	8	-	21	ПК-2
5. Модель акторов.	2	8	-	10.9	ПК-2
Консультации	1			-	
Контроль (экзамен)	0,3			8,8	
ИТОГО	49,3			92,7	

Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Общие понятия дисциплины.	1	-	-	14	ПК-2
2. Системы с общей памятью. Низкоуровневое параллельное программирование.	2	4	-	28	ПК-2
3. Системы с общей памятью. OpenMP.	2	4	-	28	ПК-2
4. Message Passing Interface.	2	2	-	28	ПК-2
5. Модель акторов.	1	2	-	13.9	ПК-2
Консультации	1			-	
Контроль (экзамен)	0,3			8,8	

ИТОГО	15,3	120,7	
--------------	-------------	--------------	--

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: рефераты, презентации, лабораторные работы.

6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 2 часа (по очной форме обучения), 2 часа (по заочной форме обучения)

Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание1	Структура параллельной программы. Создание, контроль и завершение выполнения потоков.	2	Индивидуальная самостоятельная работа	ПК-2

Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание1	Структура параллельной программы. Создание, контроль и завершение выполнения потоков.	2	Индивидуальная самостоятельная работа	ПК-2

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 92,7 часов по очной форме обучения, 120,7 часа по заочной

форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка презентаций;
- подготовка к сдаче зачета.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с работодателями.

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной

самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Темы докладов (подготовка презентаций).
5.	Творческие задания.
6.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические задачи, тематика докладов и рефератов)
7.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету)

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Общие понятия дисциплины.	ПК-2. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-2.1 Выполняет анализ требований к программному обеспечению	Опрос, реферат, модель, презентации
2.	Системы с общей памятью. Системы с общей памятью. Низкоуровневое	ПК-2. Способен разрабатывать требования и проектировать	ПК-2.3 Проектирует программное обеспечение	Опрос, реферат, модель, презентации

	параллельное программирование.	программное обеспечение		
3.	Системы с общей памятью. OpenMP.	ПК-2. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-2.3 Проектирует программное обеспечение	Опрос, реферат, модель, презентации
4.	Message Passing Interface.	ПК-2. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-2.2. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	Опрос, реферат, модель, презентации
5.	Модель акторов.	ПК-2. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-2.2. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	Опрос, реферат, модель, презентации

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Параллельное программирование» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-2.

Формирования компетенции ПК-2 начинается с изучения дисциплины «Системное программное обеспечение», «Информационные сети и коммуникации», «Цифровая обработка сигналов», учебная практика:ознакомительная практика.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций (ПК-2.) в ходе «Инструментальные средства информационных систем», «Параллельное программирование».

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-2 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-2 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.2 «Параллельное программирование» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами

(составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Общие понятия дисциплины.	Понятие параллельное программирование Архитектура ВС. Классификация по Флинну. Архитектура однопроцессорной машины. Архитектура с разделяемой памятью. Архитектура с распределенной памятью. Пути достижения параллелизма. Параллелизм на уровне команд, потоков, процессов. Анализ эффективности параллельных вычислений. Закон Амдала. Проблемы разработки параллельных приложений. Проблема гонки данных. Проблемы синхронизации. Проблемы кешируемой памяти. Модели параллельных приложений.
Тема 2. Системы с общей памятью. Низкоуровневое параллельное программирование.	Понятие потока. Структура потока. Состояния потоков. Что такое POSIX. Создание, контроль и завершение выполнения потоков. Отличие между join и detach. Передача параметров в поток Приостановление потока. Приоритеты потоков. Локальное хранилище потока. Пул потоков. Понятие критическая секция. Средства синхронизации. Средства для взаимного исключения. Monitor. Mutex. Сигнальные сообщения. Семафоры. Атомарные операции Конкурентные коллекции Работа с задачами

Тема 3. Системы с общей памятью. OpenMP.	Понятие Fork-Join параллелизма. Директивы и функции. Параллельные и последовательные области. Модель данных. Распределение работы. Синхронизация. Барьер Критические секции Гонка данных. Директива atomic. Замки (locks). Согласованный образ памяти. Директива flush. Использование OpenMP
Тема 4. Message Passing Interface.	Основные понятия MPI. Структура программы MPI. Передача сообщений между двумя процессами. Основные типы операций передачи данных. Неблокирующий обмен. Блокирующий обмен. Выполнение операций приема и передачи одной функцией Базовые типы данных. Пользовательские типы данных. Коллективные операции. Коммуникаторы. Виртуальные топологии
Тема 5. Модель акторов.	Основная концепция. Строение актора. Создание экземпляров или систем акторов Управление необработанными сообщениями Поведение и состояние актора Akka. ActorSystem. ActorRef, почтовый ящик и актор Akka. Диспечеры. Akka. Акторы и сеть

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

8.2.2. Темы для докладов

1. Языки низкого и высокого уровня.
2. Параллельное программирование в промышленном производстве.
3. Параллельное программирование в Вооруженных Силах.
4. Сетевое Параллельное программирование.
5. Российские версии языков низкого уровня.
6. Параллельное программирование на флоте
7. Параллельное программирование и освоение космоса.
8. Параллельное программирование и хакеры.
9. История развития языков низкого уровня.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. В чем состоят необходимые условия для возможности организации параллельных вычислений:
 - (1) избыточность вычислительных устройств и независимость их функционирования
 - (2) организация режима разделения времени
 - (3) наличие сети передачи данных между процессорами
2. Ускорение параллельных вычислений – это:
 - (1) отношение времени последовательного алгоритма ко времени параллельного решения задачи
 - (2) отношение времени последовательного алгоритма ко времени параллельного решения задачи при использовании максимально возможного количества процессоров
 - (3) отношение времени параллельного алгоритма ко времени последовательного решения задачи
3. В основе классификации вычислительных систем в систематике Флинна используются:
 - (1) показатели производительности вычислительных систем
 - (2) понятия потоков команд и данных
 - (3) количество имеющихся процессоров и принцип разделения памяти между процессорами
4. Под кластером обычно понимается:
 - (1) множество отдельных компьютеров, объединенных в сеть, для которых при помощи специальных аппаратно-программных средств обеспечивается возможность унифицированного управления, надежного функционирования и эффективного использования
 - (2) множество отдельных компьютеров, объединенных в локальную вычислительную сеть
 - (3) множество отдельных компьютеров, подключенных к сети Интернет
5. Канал передачи данных можно рассматривать как:

- (1) очередь сообщений, в которую один или несколько процессов могут отправлять пересылаемые данные и из которой процесс-адресат может извлекать сообщения, отправляемые другими процессами
- (2) стек сообщений, в который один или несколько процессов могут отправлять пересылаемые данные и из которого процесс-адресат может извлекать сообщения, отправляемые другими процессами
- (3) очередь сообщений, в которую только один процесс может отправлять пересылаемые данные и из которой процесс-адресат может извлекать сообщения, отправляемые другими процессами

6. Кластерные системы относятся к:

- (1) симметричным мультипроцессорам
- (2) мультипроцессорам
- (3) мультикомпьютерам

7. Мультипроцессоры с распределенной общей памятью - это системы, в которых:

- (1) доступ к данным осуществляется при помощи операций передачи данных
- (2) обеспечивается доступ только к локальной памяти процессоров
- (3) доступ к распределенной памяти обеспечивается на аппаратном уровне

8. Закон Амдаля позволяет получить:

- (1) нижнюю оценку возможного ускорения вычислений
- (2) среднюю оценку возможного ускорения вычислений
- (3) верхнюю оценку возможного ускорения вычислений

9. В классификации Флинна многопроцессорные вычислительные системы:

- (1) образуют отдельный класс вычислительных систем
- (2) не принадлежат ни к одному классу вычислительных систем
- (3) входят во все имеющиеся классы вычислительных систем

10. При уменьшении числа используемых процессоров время выполнения алгоритма:

- (1) уменьшается пропорционально величине уменьшения количества процессоров
- (2) увеличивается пропорционально величине уменьшения количества процессоров
- (3) увеличивается пропорционально квадрату величины уменьшения количества процессоров

11. В каких случаях возникает проблема гонки данных:

- (1) потоки осуществляют запись в разделяемую переменную
- (2) один поток осуществляет запись в разделяемую переменную, а другой поток читает разделяемую переменную
- (3) потоки увеличивают общий счетчик, выполняя оператор инкрементирования
- (4) два потока добавляют элементы в один список типа очереди (Queue)

12. При каких условиях поток находится в состоянии "Готовый"?

- (1) создан экземпляр класса Thread.
- (2) объект типа Thread запущен с помощью метода Start
- (3) поток выполняется на процессоре (ядре процессора)
- (4) выполняющийся поток выгружен по истечении кванта времени

13. Какие средства синхронизации можно использовать для организации взаимно-исключительный доступ к разделяемому ресурсу?

- (1) Mutex
- (2) SemaphoreSlim
- (3) lock
- (4) ManualResetEvent

14. Выберите утверждения, соответствующие многоядерной архитектуре

- (1) вычислительная система содержит несколько исполнительных устройств, работающих с общей памятью
- (2) вычислительная система содержит одно исполнительное устройство и несколько блоков кэшируемой памяти
- (3) вычислительная система содержит несколько исполнительных устройств, каждое из которых работает со своей оперативной памятью
- (4) нет правильных ответов

15. Выберите правильные утверждения, соответствующие системам с общей памятью

- (1) для реализации параллельного выполнения программы обязательно применение средств синхронизации
- (2) при выполнении параллельной программы может возникать ситуация гонки данных
- (3) применение средств синхронизации позволяет решить проблему гонки данных
- (4) синхронизация необходима только при выполнении программы в режиме разделения времени

16. Какие средства синхронизации позволяют организовать барьерную синхронизацию (один поток дожидается завершения нескольких потоков):

- (1) Lock
- (2) Monitor
- (3) Mutex
- (4) SemaphoreSlim

17. Какой фрагмент кода гарантирует запуск метода f1 до запуска метода f2.

- (1) Task t1 = new Task(f1); t1.Start(); f2();
- (2) Task t1 = Task.Factory.StartNew(f1); f2();
- (3) Task t1 = new Task(f1); t1.Start(); Thread.Sleep(500); f2();
- (4) ни один из предложенных вариантов

18. Какой метод объекта ParallelLoopState позволяет досрочно выйти из цикла, но обработать все итерации с номером меньшим, чем заданный?

- (1) Abort
- (2) Break
- (3) Stop
- (4) не существует метода для досрочного выхода из параллельного цикла

19. Выберите правильные утверждения, соответствующие свойству масштабируемости параллельного приложения

- (1) приложение обеспечивает ускорение, равное предельному, согласно закону Амдала
- (2) приложение может обрабатывать разные объемы данных
- (3) приложение максимально задействует все имеющиеся вычислительные ресурсы
- (4) нет правильных вариантов

20. Для каких языков программирования реализован подход OpenMP?

- (1) BASIC
- (2) Fortran
- (3) C#
- (4) Java

С помощью, какой функции можно задать число потоков в параллельной области программы?

- (1) schedule
- (2) omp_set_num_threads
- (3) omp_get_num_threads
- (4) master_thread

21. В каком порядке завершаются операции ввода-вывода в параллельной области программы?

- (1) в строго определенном
- (2) в неопределенном
- (3) в последовательном
- (4) в строго убывающем

22. Какая функция определяет динамический режим работы программы?

- (1) `chunk_threads`
- (2) `omp_set_dynamic(TRUE)`
- (3) `omp_master_threads`
- (4) `omp_set_dynamic(FALSE)`

23. К какой памяти, из перечисленных (локальная память, регистры, кэш 1-го уровня, кэш 2-го уровня), обращение осуществляется наиболее быстро?

- (1) регистры
- (2) кэш 1-го уровня
- (3) кэш 2-го уровня
- (4) локальная память

24. Для чего нужна процедура синхронизации?

- (1) для передачи данных между потоками
- (2) для согласования начала выполнения параллельных потоков
- (3) для согласования завершения выполнения параллельных потоков
- (4) для передачи данных из главного потока в параллельные

25. Наиболее распространенной технологией программирования для параллельных ПК с распределенной памятью является...

- (1) HPI
- (2) MPI
- (3) MPT

26. Назовите основной способ взаимодействия параллельных процессов в MPI

- (1) передача сообщений друг другу
- (2) передача цифровых данных
- (3) распределение памяти на вычислительной платформе

27. Технология MPI - это...

- (1) интерфейс получения данных
- (2) интерфейс распределения сообщений
- (3) интерфейс передачи сообщений

28. С какими языками поддерживает работу MPI?

- (1) Фортран
- (2) Си
- (3) Паскаль

29. Каких коллективных операций в MPI не существует?

- (1) с блокировкой
- (2) без блокировки
- (3) как тех, так и других

30. Сообщение в MPI - это...

- (1) массив разнотипных данных, расположенных в последовательных ячейках памяти
- (2) массив однотипных данных, расположенных в последовательных ячейках памяти

(3) массив данных, расположенных в параллельных ячейках памяти

1.1	2.1	3.2	4.1	5.1	6.3	7.3	8.3	9.1	10.2
11.3,4	12.2,4	13.1,2,3	14.1	15.2,3	16.4	17.4	18.2	19.3	20.2
21.2	22.2	23.1	24.3	25.2	26.1	27.3	28.1,2	29.2	30.2

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

8.2.4 Индивидуальные задания (задачи)

Написать параллельную программу:

Вариант 1. Задача про экзамен. Преподаватель проводит экзамен у группы студентов. Каждый студент заранее знает свой билет и готовит по нему ответ. Подготовив ответ, он передает его преподавателю. Преподаватель просматривает ответ и сообщает студенту оценку. Требуется создать параллельное приложение, моделирующее действия преподавателя и студентов.

Вариант 2. Неправильные пчелы, подсчитав в конце месяца убытки от наличия в лесу Винни-Пуха, решили разыскать его и наказать в назидание всем другим любителям сладкого. Для поисков медведя они поделили лес на участки, каждый из которых прочесывает одна стая неправильных пчел. В случае нахождения медведя на своем участке стая проводит показательное наказание и возвращается в улей. Если участок прочесан, а Винни-Пух на нем не обнаружен, стая также возвращается в улей. Требуется создать параллельное приложение, моделирующее действия пчел.

Вариант 3. Темной-темной ночью прапорщики Иванов, Петров и Нечепорчук занимаются хищением военного имущества со склада родной военной части. Будучи умными людьми и отличниками боевой и строевой подготовки, прапорщики ввели разделение труда: Иванов выносит имущество со склада, Петров грузит его в грузовик, а Нечепорчук подсчитывает рыночную стоимость

добычи. Требуется составить параллельное приложение, моделирующее деятельность прапорщиков.

Вариант 4. Шайка пиратов под предводительством Джона Сильвера высадилась на берег Острова Сокровищ. Несмотря на добытую карту старого Флинта, местоположение сокровищ по прежнему остается загадкой, поэтому искать клад приходится практически на ощупь. Так как Сильвер ходит на деревянной ноге, то самому бродить по джунглям ему не с руки. Джон Сильвер поделил остров на участки, а пиратов на небольшие группы. Каждой группе поручается искать клад на одном из участков, а сам Сильвер ждет на берегу. Пираты, обшарив свою часть острова, возвращаются к Сильверу и докладывают о результатах. Требуется создать параллельное приложение, моделирующее действия Сильвера и пиратов.

Вариант 5. Пляшущие человечки. На тайном собрании глав преступного мира города Лондона председатель собрания профессор Мориарти постановил: отныне вся переписка между преступниками должна вестись тайнописью. В качестве стандарта были выбраны «пляшущие человечки», шифр, в котором каждой букве латинского алфавита соответствует хитроумный значок. Реализовать параллельное приложение, шифрующее исходный текст (в качестве ключа используется кодовая таблица, устанавливающая однозначное соответствие между каждой буквой и каким-нибудь числом). Каждый поток шифрует свои кусочки текста.

Вариант 6. Военная задача. Анчуария и Тарантерия – два крохотных латиноамериканских государства, затерянных в южных Андах. Диктатор Анчуарии, дон Федерико, объявил войну диктатору Тарантерии, дону Эрнандо. У обоих диктаторов очень мало солдат, но очень много снарядов для минометов, привезенных с последней американской гуманитарной помощью. Поэтому армии обеих сторон просто обстреливают наугад территорию противника, надеясь поразить что-нибудь ценное. Стрельба ведется по очереди до тех пор, пока либо не будут уничтожены все цели, либо стоимость потраченных снарядов не превысит суммарную стоимость всего того, что ими можно уничтожить. Создать многопоточное приложение, моделирующее военные действия.

Вариант 7. Задача о болтунах. N болтунов имеют телефоны, ждут звонков и звонят друг другу, чтобы побеседовать. Если телефон занят, болтун будет звонить, пока ему кто-нибудь не ответит. Побеседовав, болтун не унимается и или ждет звонка или звонит на другой номер. Создать многопоточное приложение, моделирующее поведение болтунов.

Вариант 8. Даны результаты сдачи экзамена по дисциплине «Параллельное программирование» по группам. Требуется создать OpenMP приложение, вычисляющее количество двоечников и отличников в каждой группе и по всем сдававшим экзамен. Количество потоков является входным

параметром программы, количество групп может быть не кратно количеству потоков.

Вариант 9. На маленькой улице Чжуань-Сю в городе Гонконг живут двести тысяч китайцев и находятся три банка. Каждый из этих банков принимает деньги от вкладчиков в трех валютах – китайских юанях, американских долларах и английских фунтах стерлингов. При этом если вкладчик хочет взять деньги в одном банке на улице Чжуань-Сю и положить в другой, то ему в первом банке выдается только расписка, которую он и относит во второй банк. В пятницу вечером банки подсчитывают, сколько денег и в какой валюте они должны соседям и отправляют инкассаторов отнести эти деньги. Написать программу, используя МРІ, моделирующую обмен деньгами в пятницу вечером на улице Чжуань-Сю, используя метод передачи информации «точка-точка».

Вариант 10. Охота на медведя. Племя кроманьонцев охотится на пещерного медведя, который спит в своем логове в одной из пещер. Для этого они разделяются и начинают заглядывать во все пещеры подряд до тех пор, пока один из них не найдет медведя. Так как крики могут разбудить медведя раньше времени, нашедший медведя находит каждого из своих товарищей и шепотом сообщает ему, что медведь найден. Решить задачу, используя МРІ, двумя способами: 1) используя только обмены типа «точка-точка»; 2) используя только коллективные обмены. Проанализировать эффективность алгоритмов.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).

Типовые темы рефератов

1. Языки низкого и высокого уровня.

2. Параллельное программирование в промышленном производстве.
3. Параллельное программирование в Вооруженных Силах.
4. Сетевое Параллельное программирование.
5. Российские версии языков низкого уровня.
6. Параллельное программирование на флоте
7. Параллельное программирование и освоение космоса.
8. Параллельное программирование и хакеры.
9. История развития языков низкого уровня.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

8.2.4.

Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)

Примерные темы КР:

Не предусмотрено учебным планом

8.2.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы (задания) для экзамена:

1. Понятие параллельное программирование
2. Архитектура ВС. Классификация по Флинну.
3. Архитектура однопроцессорной машины.
4. Архитектура с разделяемой памятью.
5. Архитектура с распределенной памятью.
6. Пути достижения параллелизма.
7. Параллелизм на уровне команд, потоков, процессов.
8. Анализ эффективности параллельных вычислений.
9. Закон Амдала.
10. Проблемы разработки параллельных приложений.
11. Проблема гонки данных.
12. Проблемы синхронизации.
13. Проблемы кешируемой памяти.

14. Модели параллельных приложений.
15. Понятие потока.
16. Структура потока.
17. Состояния потоков.
18. Что такое POSIX.
19. Создание, контроль и завершение выполнения потоков.
20. Отличие между join и detach.
21. Передача параметров в поток
22. Приостановление потока.
23. Приоритеты потоков.
24. Локальное хранилище потока.
25. Пул потоков.
26. Понятие критическая секция.
27. Средства синхронизации.
28. Средства для взаимного исключения.
29. Monitor.
30. Mutex.
31. Сигнальные сообщения.
32. Семафоры.
33. Атомарные операции
34. Конкурентные коллекции
35. Работа с задачами
36. OpenMP. Понятие Fork-Join параллелизма.
37. OpenMP. Директивы и функции.
38. OpenMP. Параллельные и последовательные области.
39. OpenMP. Модель данных.
40. OpenMP. Распределение работы.
41. OpenMP. Синхронизация.
42. OpenMP. Барьер.
43. OpenMP. Критические секции.
44. OpenMP. Гонка данных. Директива atomic.
45. OpenMP. Замки (locks).
46. OpenMP. Согласованный образ памяти. Директива flush.
47. Использование OpenMP.
48. Основные понятия MPI.
49. Структура программы MPI.
50. MPI. Передача сообщений между двумя процессами.
51. MPI. Основные типы операций передачи данных.
52. MPI. Неблокирующий обмен.
53. MPI. Блокирующий обмен.
54. MPI. Выполнение операций приема и передачи одной функцией.
55. MPI. Базовые типы данных.
56. MPI. Пользовательские типы данных.
57. MPI. Коллективные операции. Коммуникаторы.
58. MPI. Виртуальные топологии.
59. Модель акторов. Основная концепция.
60. Модель акторов. Строение актора
61. Модель акторов. Создание экземпляров или систем акторов.
62. Модель акторов. Поведение и состояние актора.
63. Модель акторов. Akka. ActorSystem.
64. Модель акторов. ActorRef, почтовый ящик и актор
65. Модель акторов. Akka. Диспечеры.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ПК-2 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основные характеристики и предназначение языков программирования низкого уровня	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основные характеристики и предназначение языков программирования низкого уровня	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основные характеристики и предназначение языков программирования низкого уровня	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основные характеристики и предназначение языков программирования низкого уровня

уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет Использовать понимание архитектуры виртуальной машины языка низкого	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Использовать понимание архитектуры виртуальной машины языка низкого	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Использовать понимание архитектуры виртуальной машины языка низкого	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений Использовать понимание архитектуры виртуальной машины языка низкого
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: Базовыми навыками разработки ПО на языке низкого уровня	Обучающийся владеет в неполном и проявляет недостаточность владения: Базовыми навыками разработки ПО на языке низкого уровня	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет Базовыми навыками разработки ПО на языке низкого уровня	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет Базовыми навыками разработки ПО на языке низкого уровня

8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Базы данных» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-2	Основные характеристики и предназначение языков программирования низкого уровня	Использовать понимание архитектуры виртуальной машины языка низкого уровня	Базовыми навыками разработки ПО на языке низкого уровня	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным

планом по дисциплине «Нормотворчество в конкурентном праве», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе

«Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

- г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

- Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

- д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» -www.e.lanbook.com

- Образовательная платформа Юрайт -<https://urait.ru>

- е) платформа цифрового образования Политеха -<https://lms.mospolytech.ru/>

- ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

- з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

- и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

- к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

- л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий openmp, cuda, opencl, mpi : учебное пособие для вузов / А. А. Малявко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14116-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514199>.

Дополнительная литература

1. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 285 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-16031-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/530294>.

Периодика

Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника»: Научный рецензируемый журнал. <https://vestnik.susu.ru/ctcr> - Текст: электронный.

11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права.свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступесвободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Адрес (местоположение) объекта подтверждающего наличие ПО	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.54 1 этаж, помещение №106	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcmmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Access 2007	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Blender	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Gimp	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AutoCAD	product key - 797I1, serial number - 563-02388902) учебная версия (бессрочная лицензия)
	GPSS World Student Version	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	PascalABC	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Revit	product key - 829I1, serial number - 562-96862870 учебная версия) (бессрочная лицензия)

	SQL Server 2008R2	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	StarkES	Договор № 3319/Ч от 29.11.2017 бессрочная лицензия
	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	КОМПАС-3D V16 и V17	договор № НП-16-00283 от 1.12.2016 (бессрочная лицензия)
	ЛИРА-САПР 2017 PRO	Договор № 3319/Ч от 29.11.2017 (бессрочная лицензия)
	МОНОМАХ-САПР 2016 PRO	Договор № 3319/Ч от 29.11.2017 (бессрочная лицензия)
	ЭСПРИ 2016	Договор № 3319/Ч от 29.11.2017 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 2 этаж, помещение №2026	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор №Г-055/2022 от 01.12.2021
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

		лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 2 этаж, помещение №2066	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150- 249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2- 19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2019(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	КОМПАС-3D V16 и V17	договор № НП-16-00283 от 1.12.2016 (бессрочная лицензия)
	MathCADv.15	Сублиц.договор №39331/МОС2286 от 6.05.2013) номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) (бессрочная лицензия)
	SimInTech	Отечественное программное обеспечение
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AdobeFlashPlayer	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Python 3.7	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	PascalABC	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 2 этаж, помещение №2076	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150- 249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2- 19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2019(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)

	КОМПАС-3D V16 и V17	договор № НП-16-00283 от 1.12.2016 (бессрочная лицензия)
	MathCADv.15	Сублиц.договор №39331/МОС2286 от 6.05.2013) номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) (бессрочная лицензия)
	1С:Предприятие 8. Комплект для обучения	договор № 08/10/2014-0731
	PascalABC	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Python 3.7	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 2 этаж, помещение №2116	Windows 7 OLPNLAcsmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821 832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	КОМПАС-3D V16 и V17	договор № НП-16-00283 от 1.12.2016 (бессрочная лицензия)
	PaitNet	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта подтверждающего наличие МТО
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс Лаборатория автоматизированного проектирования <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (телевизор)	428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.54 1 этаж, помещение №106

Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс Лаборатория информационных технологий <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)	428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 2 этаж, помещение №2026
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс Лаборатория микропроцессоров <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника	428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 2 этаж, помещение №2066
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс Лаборатория моделирования технологических процессов <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника	428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 2 этаж, помещение №2076
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс ЭЛАРА <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)	428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 2 этаж, помещение №2116

14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории,

формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;

- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Параллельное программирование» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Параллельное программирование» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «14» мая 2022г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 6 от «04» марта 2023г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры, протокол № 8 от «16» марта 2024г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «17» мая 2025г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины