Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таныгин Максим Олегович
Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики
Дата подписания: 09.10.2024 14:32:21
Уникальный программный ключ:
65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Параллельное программирование»

Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов теоретико-прикладных представлений о программировании параллельных вычислительных систем различных типов.

Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. Получение студентами базовых знаний о типах параллельных структур и способах их программирования
2. Получение навыков в выборе способа программирования вычислительных систем, создании и отладки программ

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3.2 Определяет возможности применения анализа больших данных в предметной области и конкретных задачах заказчика.

ПК-3.3 Проводит аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика.

Разделы дисциплины

Введение в дисциплину. Оценка качества работы параллельной вычислительной системы. Способы параллельного программирования на языках высокого уровня. Технология параллельного программирования «Open Multi-Processing». Стандарт интерфейса обмена данными «Message Passing Interface».

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
фундаментальной и прикладной информатики
(наименование ф-та, полностью)

_____Таныгин М.О.
(подпись, фамилия, инициалы)

«30» 01 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Параллельное программирование
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.
(шифр и наименование направления подготовки)

направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике»
(наименование направленности (профиля))

форма обучения очная

ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования

Курск – 2024

Рабочая программа дисциплины составлена:

– в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем базового направления подготовки, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809;

– с учетом ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика сопрягаемого направления подготовки, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954;

– на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 27.03.2024 г).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования на совместном заседании выпускающих кафедр *программной инженерии* и *экономической безопасности и налогообложения*
(наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)
(протокол №9/№13 от 30.04.2024).

Зав. кафедрой *программной инженерии*
(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к. техн. наук, доцент _____ А.В. Малышев
(уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой *экономической безопасности и налогообложения*
(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к. эконом. наук, доцент _____ Л.В. Афанасьева
(уч. степень, уч. звание)

Разработчик программы
к. т. наук, доцент _____ И.Н. Ефремова
(уч. степень, уч. звание)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль)__«Интеллектуальный анализ данных в экономике», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 31. 03 .2025г., на совместном заседании выпускающих кафедр программной инженерии и экономической безопасности и налогообложения
(наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)
(протокол № 12/20 от 30.06.2025 г.).

Зав. кафедрой программной инженерии
(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)
к. техн. наук, доцент _____ А.В. Малышев
(уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой экономической безопасности и налогообложения
(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)
к. эконом. наук, доцент _____ Л.В. Афанасьева
(уч. степень, уч. звание)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль)__«Интеллектуальный анализ данных в экономике», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 от 24. 02 .2026г., на совместном заседании выпускающих кафедр программной инженерии и экономической безопасности и государственного управления
(наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)
(протокол № 12/20 от 24.06.2026 г.).

Зав. кафедрой программной инженерии
(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)
к. техн. наук, доцент _____ А.В. Малышев
(уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой экономической безопасности и налогообложения
(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)
к. эконом. наук, доцент _____ Л.В. Афанасьева
(уч. степень, уч. звание)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике», одобренного Ученым советом университета протокол №____«__»___20____ г., на *программной инженерии* и *экономической безопасности и налогообложения*
(наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)
(протокол № __ от ___.____.20_____).

Зав. кафедрой *программной инженерии*
(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к. техн. наук, доцент _____ А.В. Малышев
(уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой *экономической безопасности и налогообложения*
(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к. эконом. наук, доцент _____ Л.В. Афанасьева
(уч. степень, уч. звание)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике», одобренного Ученым советом университета протокол №____«__»___20____ г., на *программной инженерии* и *экономической безопасности и налогообложения*
(наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)
(протокол № __ от ___.____.20_____).

Зав. кафедрой *программной инженерии*
(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к. техн. наук, доцент _____ А.В. Малышев
(уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой *экономической безопасности и налогообложения*
(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к. эконом. наук, доцент _____ Л.В. Афанасьева
(уч. степень, уч. звание)

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Цель дисциплины – Формирование у студентов теоретико-прикладных представлений о программировании параллельных вычислительных систем различных типов.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. получение студентами базовых знаний о типах параллельных структур и способах их программирования

2. получение навыков в выборе способа программирования вычислительных систем, создании и отладки программ

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ПК-3	Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных и существующей методологической и технологической инфраструктуры	ПК-3.2 Определяет возможности применения анализа больших данных в предметной области и конкретных задачах заказчика	**Знать:** сформированные систематические знания об организации параллельных вычислений **Уметь:** получать и обобщать информацию об организации параллельных вычислений; **Владеть:** навыками самостоятельного комплексного анализа информации об организации параллельных вычислений.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
		ПК-3.3 Проводит аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	**Знать:** способы организации параллельных вычислений и их особенности. **Уметь:** успешно применять основные способы организации параллельных вычислений. **Владеть:** навыками разработки параллельных и распределенных программ**.**
		...	...

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Параллельное программирование» является элективной дисциплиной, входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина имеет практико-ориентированный характер.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет __ зачетные единицы (з.е.), __ академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	...108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	...36
в том числе:	
лекции	18..., из них практическая подготовка обучающихся – ... .
лабораторные занятия	18..., из них практическая подготовка обучающихся – ... .
практические занятия	.0.
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	.71,9..
Контроль (подготовка к экзамену)	.0..
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1...
в том числе:	
зачет	.0,1..
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение в дисциплину.	Архитектуры вычислительных систем с параллельной обработкой информации. Понятие многопроцессорных вычислительных систем (МПВС), многомашинных вычислительных систем (ММВС). Классификация вычислительных систем по Флину. Классификация класса множественный поток команд множественный поток данных (МКМД). Системы с общей и распределенной памятью. Особенности программирования вычислительных систем с различным уровнем параллелизма.
2	Оценка качества работы параллельной вычислительной системы.	Основные метрики. Понятия объема и стоимости работы, загруженности устройства, реальной и пиковой производительностей, степени параллелизма. Вычисление загруженности системы. Понятие и вычисление ускорения. Понятия эффективности, избыточности, коэффициента полезного использования, качества параллельного выполнения программы. Вычисления перечисленных показателей (вывод формул).

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		1-й, 2-й и 3-й законы Амдала. Закон Густафсона Барсиса масштабируемого ускорения.
3	Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.	Понятие параллельного алгоритма, параллельной программы. Локальный и глобальный уровни параллелизма программ. Понятия процесса, потока (ветви). Синхронизация процессов. Средства синхронизации их при проектировании взаимодействующих вычислительных процессов (блокировки памяти). Схемы обмена данными между процессами. Распараллеливание программ.
4	Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.	Программирование вычислительных систем с общей памятью. Стандарт OpenMP. Программирование параллельных процессов на языке С. Понятие нити, секции. Описание параллельных областей. Синхронизация вычислений. Примеры программ.
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	Интерфейса обмена данными “Message Passing Interface” (MPI). Стандарт интерфейса MPI. Прием/ передача сообщений между процессами (с блокировкой, без блокировки). Синхронизация процессов. Работа с группами процессов. Дальнейшее развитие технологии MPI.
...	...	...

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости[1] *(по неделям семестра)*	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в дисциплину.	2	1	–	У-1-4, МУ-1-2	С3	ПК-3.2
2	Оценка качества работы параллельной вычислительной системы.	4	2	–	У-1-4, МУ-1-2	С6	ПК-3.2 ПК-3.3
3	Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.	4	3	-	У-1-4 МУ-1-2	С9	ПК-3.2 ПК-3.3
4	Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.	4	4	–	У-1-4, МУ-1-2	С12	ПК-3.2 ПК-3.3
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	4	5	–	У-1-4 МУ-1-2	С15	ПК-3.2 ПК-3.3

...	...	...	...	...	...	...	...

Наименования форм текущего контроля успеваемости	Аббревиатура
1	2
Устный опрос	У
Собеседование	С
Коллоквиум	К
Подготовка и защита реферата (или подготовка доклада)	Р
Тестирование	Т
Выполнение лабораторной работы (или выполнение контрольной работы, или выполнение расчетно-графической работы, или выполнение практической работы)	ЛР (КР, РГР, ПР)
Выполнение заданий по практической подготовке	ЗПП
Подготовка презентации	Пр
Решение производственной задачи (или решение ситуационной задачи)	ПЗ (СЗ)
Разбор конкретных ситуаций	РКС
Решение кейса (или решение кейс-задачи)	К (КЗ)
Выполнение курсовой работы (или выполнение мини-проекта)	КР (МП)
Проведение деловой игры (или проведение ролевой игры)	ДИ (РИ)
Проведение профессионального тренинга (или проведение социально-психологического тренинга)	ПТ (СПТ)
Работа с компьютерной симуляцией (или работа на интерактивном тренажере)	КС (КТ)
Написание эссе	Э
...	...

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Настройка сетевого коммутатора	2
2	Настройка и диагностика гетерогенных компьютерных сетей	4
3	Потоки и процессы в языке JAVA	4
4	Программирование сетевых приложений с помощью интерфейса сокетов	4
5	Принципы организации грид-систем на платформе BOINC	4
Итого		..., 18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Введение в дисциплину.	1–2 неделяи	14
2	Оценка качества работы параллельной вычислительной системы.	3-4 недели	14
3	Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.	5-6 неделя	14
4	Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.	7-10 неделя	14
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	11-18 неделя	15,9
...	...	...	...
Итого			...71,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

— методических указаний к выполнению лабораторных .

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования и компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, культурно-творческому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых*;*
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, решение кейсов)*;*
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности,

ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-3 Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных и существующей методологической и технологической инфраструктуры	Компьютерная и вычислительная геометрия.	Антимонопольное регулирование экономики. Антикризисное управление. Информационно-поисковые системы. Параллельное программирование. Распределённое программирование. Исследование операций в экономике	Финансовые технологии и рынок ценных бумаг. Оценка и анализ рисков. Представление знаний в информационных системах. Экономическая безопасность. Финансовый мониторинг. Управление конкурентоспособностью бизнеса. Налоговое администрирование. Производственная преддипломная практика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап *(наименование этапа по таблице 6.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)*	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)

1	2	3	4	5	6
ПК-3 Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных и существующей методологической и технологической инфраструктуры	ПК-3.2 Определяет возможности применения анализа больших данных в предметной области и конкретных задачах заказчика ПК-3.3 Проводит аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	**Знать:** демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-3. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	**Знать:** демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-3. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	**Знать:** демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-3. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	**Знать:** демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-3. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.
		Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-3.	**Уметь:** в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-3.	**Уметь:** сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-3.	**Уметь:** хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-3.
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-3, не развиты.	***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-3, развиты на элементарном уровне.	***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-3, хорошо развиты.	***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-3, доведены до автоматизма.
...	...		...	...	...

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,

характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в дисциплину.	ПК-3.2	Лекции, лабораторная работа №1, СРС	Собеседование	1–10	согласно табл. 7.2
2	Оценка качества работы параллельной вычислительной системы.	ПК-3.2 ПК-3.3	Лекции, лабораторная работа №2, СРС	Собеседование	11–20	согласно табл. 7.2
3	Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.	ПК-3.2 ПК-3.3	Лекции, лабораторная работа №3, СРС	Собеседование	21–30	согласно табл. 7.2
4	Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.	ПК-3.2 ПК-3.3	Лекции, лабораторная работа №4, СРС	Собеседование	31–40	согласно табл. 7.2
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	ПК-3.2 ПК-3.3	Лекции, лабораторная работа №5, СРС	Собеседование	41-50	согласно табл. 7.2

7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

а) Вопросы и задания в тестовой форме по разделу (теме) № 1 «Введение в дисциплину»

Задание в закрытой форме:
Параллельные вычислительные системы бывают
А) Многопроцессорные
В) Многомашинные

Задание в открытой форме:
_____ вычислительные системы состоят из нескольких компьютеров.

Задание на установление правильной последовательности:
Расположите классы вычислительных систем в порядке возрастания уровней параллелизма:
ОКОД
ОКМД
МКМД

Задание на установление соответствия:

Существуют следующие уровни изоляции транзакций:

Уровень1: Внутри данной транзакции видны только завершённые изменения, сделанные другими транзакциями

Уровень2: Внутри данной транзакции видны все (завершённые и незавершённые) изменения, сделанные другими транзакциями

Уровень3: Внутри данной транзакции видны те данные, которые были в базе на момент начала транзакции

Установите соответствие между значениями свойства TransIsolation компоненты первым уровнем изоляции транзакций.

А) tiDirtyRead

В) tiReadCommited

С) tiRepeatableRead

б) Текст практической работы по теме № 1 «Введение в дисциплину» приведён в УММ по дисциплине.

в) Задание для подготовки презентации по теме № 1 «Введение в дисциплину».

Подготовить мультимедийную презентацию на тему: «Классификация вычислительных систем по Флину. Примеры.»

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

а) Примеры типовых заданий для теоретической части зачета (тестирования)

Задание в закрытой форме:

К параллельным вычислительным системам относится

А) классический компьютер фон Неймана

Б) кластерные системы

В) суперкомпьютеры

Задание в открытой форме:
Закон _____иллюстрирует ограничение роста производительности вычислительной системы с увеличением количества вычислителей

Задание на установление правильной последовательности:

Расположите классы вычислительных систем в порядке возрастания уровней параллелизма:
ОКОД
МКОД
МКМД

Задание на установление соответствия:
Установите соответствие:
1. Многопроцессорные системы
2. Многомашинные системы
А) Технология программирования OpenMP
Б) Технология программирования MPI

б) Примеры типовых заданий для практической части зачета

Компетентностно-ориентированная задача:

Допустим, имеется матрица 4 на 6 вычислительных узлов распределенной вычислительной системы. Реализована коллекторная хема обмена данными.

Вычислите, сколько циклов передачи данных нужно выполнить, чтобы организовать полный обмен информацией. Кратко обоснуйте свои ответы.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1.	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа №2.	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа №3.	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа №4	3	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	6	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа №5	3	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	6	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, уме-

ний, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме –2 балла,
– задание в открытой форме – 2 балла,
– задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
– задание на установление соответствия – 2 балла,
– решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Биллиг, В. А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Биллиг. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 311 с.- Режим доступа: http://biblioclub.ru

2. Биллиг, В. А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование : учебник / В. А. Биллиг. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 310 с. — ISBN 978-5-4497-0936-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/102044.html

8.2 Дополнительная учебная литература

3.Левин М. П. Параллельное программирование с использованием OpenMP [Электронный ресурс] : учебное пособие / Михаил Петрович Левин. - М.: Бином. Лаборатория знаний : Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 120с. //Режим доступа – http//biblioclub.ru

4.Борзов Д. Б. Параллельные вычислительные системы (архитектура, принципы размещения задач) [Текст] : монография / Д. Б. Борзов, В. С. Титов ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 159 с.

5.Воеводин, В. В. Параллельные вычисления [Текст] : учебное пособие / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2002. - 608 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Параллельное программирование. Методические указания по организации самостоятельной работы для студентов направлений подготовки 02.03.03 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В.В. Ефремов, И.Н. Ефремова, Курск: 2024. – 7 с.

2. Параллельное программирование: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 02.03.03/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В.Ефремов, И.Н. Ефремова. Курск, 2024. - 23 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Вестник компьютерных и информационных технологий

Известия высших учебных заведений. Приборостроение

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – http://www.biblioclub.ru.

Электронная библиотека ЮЗГУ – http://www.lib.swsu.ru.

Электронная библиотека – http://www.window.edu.ru

Интернет-университет информационных технологий http – www.intuit.ru/

Виртуальный музей истории вычислительной техники в картинках– http://www.computerhistory.narod.ru

Интернет-издание о компьютерной технике – ixbt.com

Сайт дистанционного образования ЮЗГУ – do.swsu.org

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на лабораторных занятиях, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических

изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

– сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;

– обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;

– фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

– оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;

– критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

– устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;

– составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;

– пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы

и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии:
Мультимедийные технологии

Программное обеспечение:

1. Браузер Opera, Mozilla, Firefox, Google Chrome (или другой аналогичный) свободный.
2. Пакет MS Office или аналог (по подписке)
3. Мобильное приложение Telegram

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры программной инженерии,
(наименование)
оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; доска).

В образовательном процессе используется следующее лабораторное оборудование: ПЭВМ INTEL Gore i3-7100/H110M-K RTL/8GB/1 TB/DVDRW/LCD21.5"/k+m/

или

персональными компьютерами ПК S1155 Intel i3 (IntelRH67/i3-2130 3/40GHz/DDR III-4Gb/HDD SATA III 320Gb/DVD+R/RW/450Bt/клавиатур, мышь/23”LCD Samsung B2330 (ZKFV))

или

ПК S1155 Intel i3-2130 3.4 Hz/DDR III-4Gb/HDD SATA III320 Gb/DVD+R/RW,23 "LCD Samsung

или

2005-716, ПЭВМ тип 2 (Asus- P7P55LX-/DDR3 4096Mb/Coreei3-540/SATA-11 500 GbHitachi/PCI-E 512MbМонитор TFTWide 23)

или другими компьютерами в зависимости от предоставленной аудитории.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменных	заменных	аннулированных	новых			