

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 23.10.2023 10:19:53
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

Утверждено:

на заседании кафедры высшей математики и
физики
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Чудинов В.В.

Согласовано:

Председатель УМК
факультета физики и математики
подписано ЭЦП/Бигаева Л.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очной формы обучения**

Параллельные вычисления

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки
Направленность (профиль) "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель) Доцент, к. ф.-м.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Гайсин Ф.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2020-2021 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Гайсин Ф.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	11
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	11
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	13
4.3. Рейтинг-план дисциплины	18
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен управлять работами по проектированию и созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и технологические процессы (ПК-2);	ПК-2.1. Организует анализ и оптимизацию информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и технологические процессы.	Знать методы организации параллельных вычислений.
		ПК-2.2. Планирует работы по проектированию и созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и технологические процессы.	Уметь управлять работами по модификации информационных систем, автоматизирующих задачи технологических процессов с использованием технологий параллельных вычислений.
		ПК-2.3. Планирует мероприятия по контролю над работами по проектированию и созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и технологические процессы	Владеть навыками управления работами по модификации информационных систем, автоматизирующих задачи технологических процессов с использованием технологий параллельных вычислений.
	Способен организовывать и	ПК-4.1. Планирует научно-	Знать принципы разработки

	проводить научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем (ПК-4);	исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем	параллельных методов, технологии параллельных вычислений, параллельные методы решения прикладных задач.
		ПК-4.2. Организует научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем.	Уметь проводить научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем с применением технологий параллельных вычислений.
		ПК-4.3. Проводит научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем	Владеть навыками проведения научно-исследовательских работ при исследовании самостоятельных тем с применением технологий параллельных вычислений.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Параллельные вычисления» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся основных понятий и методов параллельных вычислений, освоение принципов использования методов параллельных вычислений для решения практических задач; формирование умений и навыков программирования для многопроцессорных вычислительных систем.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Параллельные вычисления» на 4 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	34.2
лекций	12
практических/ семинарских	0
лабораторных	22
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	109.8
Учебных часов на подготовку к дифзачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Дифзачет 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	ДЗ	СРС			
2 курс / 4 семестр								
1	Раздел 1							
1.1	Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров Области применения параллельного программирования. Архитектура параллельных систем. Современные суперкомпьютеры.	2			18	Осн. лит-ра №№ 1,2	Тестирование	Тестирование
1.2	Моделирование и анализ параллельных вычислений Модель вычислений в виде графа операции-операнды. Описание схемы параллельного выполнения алгоритма.	2			18	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Тестирование

	Определение времени выполнения параллельного алгоритма. Показатели эффективности параллельного алгоритма.							
1.3	<p>Принципы разработки параллельных методов</p> <p>Моделирование параллельных программ. Этапы разработки параллельных алгоритмов. Разделение вычислений на независимые части. Выделение информационных зависимостей. Масштабирование набора подзадач. Распределение подзадач между процессорами. Параллельное решение гравитационной задачи N тел.</p>	2			18	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование	Тестирование, Лабораторная работа
2	Раздел 2							
2.1	<p>Технология программирования OpenMP</p> <p>Алфавитный указатель по директивам, функциям, опциям и переменным окружения OpenMP. Параллельные и последовательные области. Распределение работы. Синхронизация.</p>	2	10		19.8	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Лабораторная работа, Решение задач	Решение задач, Лабораторная работа
2.2	<p>Параллельные методы работы с матрицами</p> <p>Умножение матрицы на вектор. Умножение матрицы на вектор при разделении данных по строкам. Умножение матрицы на вектор при разделении данных по столбцам. Умножение матрицы на вектор при блочном разделении данных. Умножение</p>	2	6		18	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование, Лабораторная работа	Лабораторная работа, Решение задач

	матриц при ленточной схеме разделения данных. Алгоритм Фокса. Алгоритм Кэннона							
2.3	Параллельные методы решения систем линейных уравнений Постановка задачи. Алгоритм Гаусса. Метод сопряженных градиентов.	2	6		18	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование, Лабораторная работа	Решение задач, Лабораторная работа
3	Дифференцированный зачет			1	0.2			
Итого по 2 курсу 4 семестру		12	22	1	110			
Итого по дисциплине		12	22	1	110			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен управлять работами по проектированию и созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и технологические процессы (ПК-2);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-2.1. Организует анализ и оптимизацию информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и технологические процессы.	Знать методы организации параллельных вычислений.	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-2.2. Планирует работы по проектированию и созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и технологические процессы.	Уметь управлять работами по модификации информационных систем, автоматизирующих задачи технологических процессов с использованием технологий параллельных вычислений.	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-2.3. Планирует мероприятия по контролю над работами по проектированию и созданию	Владеть навыками управления работами по модификации информационных систем, автоматизирую	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

(модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и технологические процессы	щих задачи технологических процессов с использованием технологий параллельных вычислений.				
---	---	--	--	--	--

Код и формулировка компетенции: Способен организовывать и проводить научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем (ПК-4);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-4.1. Планирует научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем	Знать принципы разработки параллельных методов, технологии параллельных вычислений, параллельные методы решения прикладных задач.	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-4.2. Организует научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем.	Уметь проводить научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем с применением технологий параллельных вычислений.	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-4.3. Проводит научно-исследовательские работы при исследовании	Владеть навыками проведения научно-исследовательских работ при	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

самостоятельн ых тем	исследовании самостоятельн ых тем с применением технологий параллельных вычислений.				
-------------------------	---	--	--	--	--

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-2.1. Организует анализ и оптимизацию информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и технологические процессы.	Знать методы организации параллельных вычислений.	Лабораторная работа, Тестирование
ПК-2.2. Планирует работы по проектированию и созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и технологические процессы.	Уметь управлять работами по модификации информационных систем, автоматизирующих задачи технологических-процессов с использованием технологий параллельных вычислений.	Лабораторная работа, Тестирование, Решение задач
ПК-2.3. Планирует мероприятия по контролю над работами по проектированию и созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и технологические процессы	Владеть навыками управления работами по модификации информационных систем, автоматизирующих задачи технологических-процессов с использованием технологий параллельных вычислений.	Лабораторная работа, Решение задач
ПК-4.1. Планирует научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем	Знать принципы разработки параллельных методов, технологии параллельных вычислений, параллельные методы решения прикладных задач.	Лабораторная работа, Тестирование
ПК-4.2. Организует научно-	Уметь проводить научно-	Решение задач, Тестирование,

исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем.	исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем с применением технологий параллельных вычислений.	Лабораторная работа
ПК-4.3. Проводит научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем	Владеть навыками проведения научно-исследовательских работ при исследовании самостоятельных тем с применением технологий параллельных вычислений.	Решение задач, Лабораторная работа

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

Шкалы оценивания:

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Методы и средства параллельной обработки информации

1. Когда была создана первая супер ЭВМ?

- в середине 70-х
- в середине 60-х
- в начале 80-х
- в начале 80-х
- в конце 70-х

1. Кем была разработана первая супер-ЭВМ?

- Джоном фон Нейманом
- Сеймуром Крэм
- Томасом Стерлингом
- Доном Беккером
- Биллом Гейтсом

1.3. Укажите неправильное утверждение.

- SISD - это обычные последовательные компьютеры
- SIMD - большинство современных ЭВМ относятся к этой категории
- MISD - вычислительных машин такого класса мало
- MIMD -это реализация нескольких потоков команд и потоков данных

1.4. Для конвейерной обработки присуще:

- загрузка операндов в векторные регистры
- операций с матрицами
- выделение отдельных этапов выполнения общей операции
- сложение 2-х операндов одновременным сложением всех их двоичных разрядов

1.5. Приоритет - это...

- описание алгоритма на некотором формализованном языке
- число, приписанное ОС каждому процессу или задаче
- отдельный этап выполнения общей операции
- оповещение со стороны ОС о той или иной форме взаимодействия

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Решение задач

1. Разработайте модель и выполните оценку показателей ускорения и эффективности параллельных вычислений:

1) для задачи скалярного произведения двух векторов

2) для задачи поиска максимального и минимального значений для заданного набора числовых данных

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Описание методики оценивания выполнения решения задачи: уделяется внимание выбранному алгоритму, рациональному способу решения, правильному применению формул, получению верного ответа.

Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

4 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

3 баллов выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

1 баллов выставляется студенту, если: задача решена неправильно.

0 баллов выставляется студенту, если: задача не решена.

Лабораторная работа

Лабораторная работа № 1.

Написать программу где каждый поток печатает свой идентификатор, количество потоков всего и строчку «HelloWorld». Запустить программу с 8 потоками. Всегда ли вывод идентичен? Почему?

Лабораторная работа № 2.

Написать программу, в которой объявлен массив из 16000 элементов и инициализирован так, что значение элемента массива равно его порядковому номеру. Затем создайте результирующий массив, в котором (за исключением крайних элементов) будут средние значения исходного массива: $b[i] = (a[i-1] + a[i] + a[i+1]) / 3$. Запустите программу с 8-ю процессами при различных типах распределения работ.

Лабораторная работа № 3.

Модифицируйте работу 1 так, чтобы потоки распечатывали свои идентификаторы в обратном порядке. Существует как минимум 5 способов решения. Постарайтесь найти как можно больше.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторной работы

Критерии оценки лабораторных работ:

ИБ — исходный балл — для каждой лабораторной работы может быть свой (в зависимости от сложности).

Балл	Критерии оценки (содержательная характеристика)
ИБ*0,1	Работа выполнена полностью. Работа без защиты.
ИБ*0,2	Работа выполнена полностью. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.
ИБ*0,4	Работа выполнена полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
ИБ*0,6	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
ИБ*0,8	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует

	собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
ИБ	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 2 курс / 4 семестр

1. Языки программирования и работа порожденного кода в условиях современных многопоточных систем с разделяемой памятью.
2. Причины условий гонок и других проблем параллельного программирования с точки зрения оборудования.
3. Модель программирования и синхронизации, встроенная в язык (Java, C).
4. Потoki, «безопасность для исполнения в параллельных потоках», локальные объекты потока.
5. Общие проблемы параллельного программирования.
6. Проблемы, возникающие при работе с разделяемой памятью.
7. Разделяемые объекты и синхронизация.
8. Синхронизация выполнения кода и синхронизация обращения к данным.
9. Явная и неявная синхронизация.
10. Синхронизация путем обеспечения условий неизменности.
11. Ожидание.
12. Типовые аппаратно реализованные примитивы синхронизации.
13. «Сборка» более сложных объектов синхронизации из более простых.
14. Проблемы стандартных средств организации параллельного доступа (стандартных блокировок, примитивов типа Compare and Set, объединения примитивов).
15. Свойства численных алгоритмов, существенных с точки зрения параллельного программирования.
16. Формулировка и анализ свойств численных алгоритмов, которые должны быть учтены при параллельном программировании.
17. Точность вычислений.
18. Регулярность структур данных (массивы сетки) и регулярность их обработки.
19. Массовость вычислений, локальность связей, высокая степень непроцедурности.
20. Переносимость параллельной программы в классе мультимониторных, настройка параллельной программы на аппаратные ресурсы, и программное окружение.
21. Параметрическое задание распределения ресурсов.
22. Аппаратно-зависимые алгоритмы обработки типовых операций (редукция, широковещательная рассылка).
23. Динамические свойства параллельных программ (динамическая балансировка загрузки процессов, диспетчеризация распределенной памяти в мультимониторе).
24. Особенности использования централизованных алгоритмов в составе параллельных программ.
25. Достоинства и недостатки асинхронных операций и коммуникаций.

26. Проблемы синхронизации процессов.
27. Проблема распределённой памяти.
28. Особенности реализации больших численных моделей в гетерогенных грид системах.
29. Дополнительные свойства параллельных программ: надёжность, избыточность данных и вычислений, отказоустойчивость, контрольные точки.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения дифференциального зачета

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

1.3. Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1

2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Теория и практика параллельных вычислений : учеб. пособ. / В.П. Гергель .— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007 .— 423 с.
2. Многоядерные процессоры : учеб. пособ. / А. В. Калачев .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012 .— 247 с.

Дополнительная литература

1. Основы объектного программирования на С# (С# 3.0, Visual Studio 2008) : учеб. пособ. / В. А. Биллиг .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012 .— 582 с.
2. Основы программирования на С# : учеб. пособ. / В. А. Биллиг .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012 .— 483 с. : ил .— (Основы информационных технологий) .— ISBN 978-5-94774-401-9 : 345 р. 00 к. — ISBN 978-5-9556-0050-5.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://>

Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. <https://parallel.ru/>

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия
https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
3. Visual Studio Community - Бесплатная лицензия <https://visualstudio.microsoft.com/ru/free-developer-offers/>
4. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия
<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
5. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия <https://pascal-abc.ru>, <http://pascalabc.net>
6. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
7. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
8. Программа моделирования сетей NetEmul - Бесплатная лицензия
<http://netemul.sourceforge.net/help/en/intro.html>
9. MySQL Community Edition - Бесплатная лицензия <https://downloads.mysql.com/docs/licenses/mysqld-8.0-gpl-en.pdf>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 231(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Интерактивная доска smartboard 6801 со встроенным хга проектором, компьютеры в сборе(3,3 ghz,озу 4 gb,500 gb,монитор 21,5* philips,клав.,мышь) , учебная мебель. Программное обеспечение 1. Система дистанционного обучения Moodle 2. Office Professional Plus 3. Браузер Google Chrome 4. Браузер Яндекс 5. Windows
Аудитория 311(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Учебная мебель, компьютеры в сборе, доска маркерная. Программное обеспечение

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Браузер Google Chrome 2. Браузер Яндекс 3. Visual Studio Community 4. Система дистанционного обучения Moodle 5. Windows 6. Office Professional Plus
Аудитория 313(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	<p>Экран, компьютеры в комплекте, учебная мебель, доска классная, интерактивная доска , проектор optoma x316.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pascalabc, PascalABC.NET 2. Office Professional Plus 3. Программа моделирования сетей NetEmul 4. Windows 5. MySQL Community Edition
Аудитория 411(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций	<p>Экран настенный 180*180 screenmedia, проектор benq mx505, учебная мебель, компьютеры в сборе.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visual Studio Community 2. Windows 3. Office Professional Plus 4. Браузер Google Chrome
Аудитория 411 а(ФМ)	Для хранения оборудования	<p>Компьютеры в сборе.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	<p>Компьютеры в сборе, учебно-методические пособия, учебная мебель.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	<p>Компьютеры в сборе, учебная мебель на 100 посадочных мест, учебно-методические материалы.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows

