МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета информационных технологий и компьютерной безопасности
_____ / П.Ю. Гусев /
21 декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Параллельные и распределенные вычисления»

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Управление программным инжинирингом

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022

Автор программы _____ /О.Я. Кравец/

Заведующий кафедрой автоматизированных и вычислительных систем _____ / В.Ф. Барабанов/

Руководитель ОПОП _____ /О.Я. Кравец/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины состоит в овладении методами исследования и проектирования параллельных и распределенных вычислений.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи освоения дисциплины следующие:

- ознакомление с типовыми методами исследования и проектирования параллельных и распределенных вычислений;

-приобретение навыков применения современных инструментальных средств и технологий исследования и проектирования параллельных и распределенных вычислений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Параллельные и распределенные вычисления» относится к факультативным дисциплинам.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Параллельные и распределенные вычисления» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять администрирование и управление информационно-коммуникационными системами и сетями

ПК-5 - Способен осуществлять управление программным инжинирингом на всех этапах жизненного цикла программного обеспечения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать методы исследования и проектирования параллельных и распределенных вычислений
	уметь ставить и решать задачи проектирования параллельных и распределенных вычислений
	владеть методами интеграции параллельных и распределенных вычислений в программное обеспечение инфокоммуникационной системы
ПК-5	знать методы реализации параллельных и распределенных вычислений
	уметь разрабатывать компоненты программных комплексов, реализующих параллельные и распределенные вычисления
	владеть навыками применения современных инст-

	рументальных средств и технологий проектирования параллельных и распределенных вычислений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Параллельные и распределенные вычисления» составляет 2 зачетных единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Самостоятельная работа	36	36			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	Нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	Нет			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость час	72	72			
зач. ед.	2	2			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Параллельные вычисления	Параллельные вычисления. Теория параллелизма. Аппаратный и программный параллелизм.	6	6	12	24
2	Распределенные вычисления	Распределенные вычисления. Многопроцессорные и многомашинные вычислительные системы. Облачные вычисления.	6	6	12	24
3	Современные инструментальные средства и технологии проектирования параллельных и	Современные инструментальные средства и технологии проектирования параллельных и распределенных вычислений.	6	6	12	24

	распределенных вычислений.					
		Итого	**18**	**18**	**36**	**72**

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Исследование и управление облачными сервисами. Сравнительный анализ моделей развертывания
2. Исследование программного обеспечения и платформ, предоставляемых поставщиками облачных сервисов
3. Исследование и анализ технологий обслуживания, предоставляемых поставщиками облачных сервисов

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта.

Во втором семестре заочной формы обучения не предусмотрено выполнение контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать методы исследования и проектирования параллельных и распределенных вычислений	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь ставить и решать задачи проектирования параллельных и распределенных вычислений	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих програм-

				мах
	владеть методами интеграции параллельных и распределенных вычислений в программное обеспечение инфокоммуникационной системы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать методы реализации параллельных и распределенных вычислений	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать компоненты программных комплексов, реализующих параллельные и распределенные вычисления	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками применения современных инструментальных средств и технологий проектирования параллельных и распределенных вычислений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать методы исследования и проектирования параллельных и распределенных вычислений	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь ставить и решать задачи проектирования параллельных и распределенных вычислений	тест Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами интеграции параллельных и распределенных вычислений в программное обеспечение инфокоммуникационной системы	Тест Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать методы реализации параллельных и	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	распределенных вычислений			
	уметь разрабатывать компоненты программных комплексов, реализующих параллельные и распределенные вычисления	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками применения современных инструментальных средств и технологий проектирования параллельных и распределенных вычислений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Виртуальной сетью называется группа узлов сети, у которой:
   А) широковещательный трафик полностью изолирован от остальных узлов сети;
   Б) весь трафик (в том числе и широковещательный) полностью изолирован от остальных узлов сети;
   В) передача данных осуществляется по MAC-адресам на канальном уровне;
   Г) все узлы имеют один групповой адрес.

2. Каким образом коммутаторы фильтруют коллизионные кадры:
   А) у коммутаторов не предусмотрена фильтрация коллизионных кадров;
   Б) коммутатор сравнивает принимаемые данные с теми данными, что сейчас в сети и, если видит несоответствие, то фиксирует коллизию;
   В) коммутатор проверяет контрольную сумму кадра и если она не совпадает с количеством принятых байт, то фиксируется коллизия;
   Г) если коммутатор принимает больше 64 байт, то фиксируется отсутствие коллизии (в противном случае фиксируется ее наличие).

3. Выберите все протоколы, которые являются протоколами динамической маршрутизации:
   А) IP;
   Б) RIP;
   В) TCP;
   Г) FTP.

4. Перечислите все поля, которые обязательно должны присутствовать в таблице маршрутизации:
   А) IP-адрес отправителя;
   Б) IP-адрес назначения;

В) IP-адрес следующего маршрутизатора;
Г) IP- адрес предыдущего маршрутизатора.

5. Одним из недостатков протокола OSPF является:
А) возможность наличия циклов в OSPF - маршрутах;
Б) плохая масштабируемость (плохо масштабируется до размера крупных сетей);
В) сложность (требует предварительного планирования и сложен в конфигурировании и управлении);
Г) большая нагрузка на сеть (по сравнению с протоколом RIP).

6. К преимуществам статической маршрутизации относятся (отметьте все правильные варианты):
А) меньшая нагрузка на ресурсы по сравнению с динамической маршрутизацией;
Б) поддержка ненумерованных подключений;
В) отказоустойчивость;
Г) возможность использования как в больших так и в мелких сетях.

7. Какой подход борьбы с перегрузками в крупной сети поможет быстрее всего устранить перегрузку без потери трафика:
А) сдерживающие пакеты;
Б) уведомление о перегрузке;
В) обратное давление на ретрансляционных участках
Г) сброс нагрузки.

8. Какое из нижеперечисленных свойств НЕ является свойством распределенной системы:
А) масштабируемость;
Б) прозрачность;
В) однородность;
Г) открытость.

9. Какой из нижеперечисленных критериев не является характеристикой грид-системы: это система, которая
А) использует стандартные, открытые, универсальные протоколы и интерфейсы;
Б) координирует использование ресурсов с помощью централизованного управления данными ресурсами;
В) обеспечивает высококачественное обслуживание с точки зрения таких характеристик, как пропускная способность, время отклика и т.д.
Г) создает условия для динамического распределения вычислительных ресурсов и ресурсов хранения.

10. Какой уровень отсутствует в стеке протоколов, описывающих общую структуру глобального грида:
А) прикладной;
Б) коллективный;
В) сетевой;
Г) аппаратный.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Укажите правильный ответ

Параллельный доступ к одной БД нескольких пользователей в том случае, если БД расположена на одной машине.

1 Системы распределенной обработки данных
2 Системы распределенных баз данных
3 Многопользовательские системы
4 Централизованные системы

Ответ 1

2. Укажите правильный ответ

БД распределена по нескольким компьютерам, расположенным в сети, и к ней возможен параллельный доступ нескольких пользователей.

1 Системы распределенной обработки данных
2 Системы распределенных баз данных
3 Многопользовательские системы
4 Централизованные системы

Ответ 2

3. Укажите правильный ответ

Централизованная БД расположена на одной машине (сервере). К ней осуществляется параллельный доступ нескольких пользователей и приложений, находящихся на рабочих станциях, объединенных в вычислительную сеть.

1 Системы распределенных баз данных
2 Многопользовательские системы
3 Централизованные системы
4 Системы распределенной обработки данных

Ответ 4

4. Укажите правильный ответ

БД распределена на нескольких компьютерах, объединенных в сеть. К БД возможен параллельный доступ нескольких пользователей и приложений, расположенных в узлах сети.

1 Системы распределенных баз данных
2 Многопользовательские системы
3 Централизованные системы
4 Системы распределенной обработки данных

Ответ 1

5. Укажите правильный ответ

Структура информационной системы, в которой применено распределенное управление сервером и рабочими станциями (клиентами) для максимально эффективного использования вычислительных мощностей.

Клиент-серверная структура
Распределенная структура
Трехзвенная структура
Файловая структура

Ответ 1

6. Укажите правильный ответ

Узловая станция компьютерной сети, предназначенная для хранения и управления данными коллективного пользования и для обработки запросов, поступающих от пользователей других узлов.

Сервер
Клиент
Компьютер
Узел

Ответ 1

7. Укажите правильный ответ

Компьютер, обращающийся к совместно используемым ресурсам, которые представляются другим компьютером.

Рабочая станция
Узел
Сервер
Клиент

Ответ 4

8. Укажите правильный ответ

Компьютер-сервер выполняет управление данными, обработку, представление. Компьютер-клиент выполняет только представление.

Удаленное представление
Распределенное представление
Распределенная функция
Удаленный доступ к данным

Ответ 2

9. Укажите правильный ответ

Компьютер-сервер выполняет управление данными, обработку. Компьютер-клиент – представление.

Удаленное представление
Распределенное представление
Распределенная функция
Удаленный доступ к данным

Ответ 1

10. Укажите правильный ответ

Компьютер-сервер выполняет управление данными, обработку. Компьютер-клиент – обработку, представление.

Удаленное представление
Распределенное представление
Распределенная функция
Удаленный доступ к данным

Ответ 3

11. Укажите правильный ответ

Компьютер-сервер выполняет управление данными. Компьютер-клиент – обработку, представление.

Удаленное представление
Распределенное представление
Распределенная функция
Удаленный доступ к данным
Ответ 4

12. Укажите правильный ответ

Компьютер-сервер выполняет управление данными. Компьютер-клиент – управление данными, обработку, представление.

Удаленное представление
Распределенная база данных
Распределенная функция
Удаленный доступ к данным
Ответ 2

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Укажите правильный ответ

Это часть приложения, которая отображает результаты работы приложения, и реализует диалог с пользователем.

Презентационная логика
Бизнес-логика
Логика обработки данных
Процессору управления данными
Ответ 1

2. Укажите правильный ответ

Это часть кода приложения, которая определяет собственно алгоритмы решения конкретных задач приложения.

Презентационная логика
Бизнес-логика
Логика обработки данных
Процессору управления данными
Ответ 2

3. Укажите правильный ответ

Это часть кода приложения, которая связана с обработкой данных внутри приложения. Данными управляет собственно СУБД. Для обеспечения доступа к данным используются язык запросов и средства манипулирования данными стандартного языка SQL.

Презентационная логика
Бизнес-логика
Логика обработки данных
Процессору управления данными
Ответ 3

4. Укажите правильный ответ

Это собственно СУБД, которая обеспечивает хранение и управление базами данных.

Презентационная логика
Бизнес-логика

Логика обработки данных
Процессору управления данными
Ответ 4

5. Укажите правильный ответ

Каждая из трех функций (управление данными, обработка, представление) реализуются на отдельных компьютерах.

Модель сервера приложений
Клиент-серверная модель
Файловая модель
Ответ 1

6. Укажите правильный ответ

Реализует несколько прикладных функций, каждая из которых оформлена как служба предоставления услуг всем требующим этого программам.

Сервер
Клиент
Сервер приложений
Ответ 3

7. Укажите правильный ответ

Система логически интегрированных и территориально распределенных БД, языковых, программных, технических и организационных средств, предназначенных для создания, ведения и обработки информации.

Распределенная обработка данных
Распределенная база данных
Клиент-серверная система
Ответ 2

8. Укажите правильный ответ

Дублирование данных в узлах сети

Распределенная обработка данных
Распределенная база данных
Клиент-серверная система
Модель тиражирования данных
Ответ 4

9. Укажите правильный ответ

На время выполнения какой-либо операции в БД доступ к используемому объекту со стороны других потребителей временно запрещается или ограничивается.

Блокировка
Транзакция
Ограничение
Ответ 1

10. Укажите правильный ответ

Означает полное завершение всяких операций над основными объектами (таблицами, отчетами и экранными формами).

Полная блокировка
Блокировка от записи

Предохраняющая блокировка от записи
Предохраняющая полная блокировка
Ответ 1

11. Укажите правильный ответ
Накладывается в случаях, когда можно использовать таблицу, но без изменения ее структуры или содержимого.
Полная блокировка
Блокировка от записи
Предохраняющая блокировка от записи
Предохраняющая полная блокировка
Ответ 2

12. Укажите правильный ответ
Предохраняет объект от наложения на него со стороны других операций полной блокировки, либо блокировки от записи.
Полная блокировка
Блокировка от записи
Предохраняющая блокировка от записи
Предохраняющая полная блокировка
Ответ 3

13. Укажите правильный ответ
Предохраняет объект от наложения на него со стороны других операций только полной блокировки. Обеспечивает максимальный уровень совместного использования объектов. Такая блокировка может использоваться, например, для обеспечения одновременного просмотра несколькими пользователями одной таблицы. В группе пользователей, работающих с одной таблицей, эта блокировка не позволит никому изменить структуру общей таблицы.
Полная блокировка
Блокировка от записи
Предохраняющая блокировка от записи
Предохраняющая полная блокировка
Ответ 4

14. Укажите правильный ответ
Ситуация, когда каждый из двух пользователей стремится захватить данные, уже захваченные другим пользователем.
Блокировка
Взаимный тупик
Односторонний тупик
Ответ 2

15. Укажите правильный ответ
Возникает в случае требования получить монопольный доступ к некоторому ресурсу, как только он станет доступным, и невозможности удовлетворить это требование.
Блокировка
Взаимный тупик
Односторонний тупик
Ответ 3

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Системы распределенной обработки данных
2. Системы распределенных баз данных
3. Режимы использования баз данных
4. Архитектура клиент-сервер
5. Архитектура – распределенное представление
6. Архитектура – удаленное представление
7. Архитектура – распределенная функция
8. Архитектура – удаленный доступ к данным
9. Архитектура – распределенная база данных
10. Структура типового приложения
11. Модель удаленного управления данными (модель файлового сервера).
12. Модель удаленного доступа (RDA).
13. Модель сервера баз данных
14. Способы распараллеливания запросов.
15. Трехзвенная модель сервера приложений.
16. Модель монитора транзакций.
17. Распределенная база данных. Достоинства и недостатки.
18. Основные принципы создания и функционирования распределенных БД.
19. Правила организации распределенных баз данных (правила Дейта).
20. Поддержка соответствия БД вносимым изменениям.
21. Модель тиражирования данных.
22. Монопольный и коллективный доступ к данным.
23. Полная блокировка, блокировка от записи, предохраняющая блокировка от записи, предохраняющая полная блокировка.
24. Взаимные и односторонние тупики.
25. Эталонная модель взаимодействия открытых систем.
26. Уровни эталонной модели. Функции.
27. Стандартизация протоколов. Группы стандартов IEEE 802. Структура стандартов IEEE 802.
28. Классификация средств мониторинга и анализа локальных сетей.
29. Коммутация в локальных сетях. Коммутаторы.
30. Виртуальные локальные сети VLAN: назначение, особенности, преимущества.
31. Специфика построения VLAN на базе Mac-адресов, портов и меток.
32. Особенности адресации в протоколах Ipv4 и IPv6.
33. Маршрутизация. Маршрутизаторы: основные функции
34. Маршрутизаторы. Таблицы маршрутизации
35. Фиксированная и адаптивная маршрутизация
36. Особенности статической маршрутизации
37. Динамическая маршрутизация: протоколы RIP и OSPF
38. Особенности маршрутизации в магистральных высокоскоростных сетях
39. Основные подходы борьбы с перегрузками
40. Инструменты управления каналообразующим и коммутационным оборудованием
41. Распределенная система: определение, особенности, связь в распределенных системах
42. Обзор технологий построения распределенных систем
43. Понятие Grid-системы

44. Стек протоколов, описывающий структуру глобального Grid'a

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 3 балла. Максимальное количество набранных баллов – 6.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 4 до 6 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Параллельные вычисления	ПК-1, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ,
2	Распределенные вычисления	ПК-1, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ
3	Современные инструментальные средства и технологии проектирования параллельных и распределенных вычислений.	ПК-1, ПК-5	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на

бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учеб. пособие. – СПб.: Питер, 2005

2. Кравец О.Я. Сети ЭВМ и телекоммуникации: учеб. пособие. - Воронеж: Научная книга, 2010

3. Пятибратов А.П., Гудыно Л.П., Кириченко А.А. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. – М.: Финансы и статистика, 2003

4. Косяков М.С. Введение в распределенные вычисления [Электронный ресурс]/ Косяков М.С.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2014.— 155 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65816.html.— ЭБС «IPRbooks»

5. Николаев Е.И. Параллельные вычисления : учебное пособие / Николаев Е.И.. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 185 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66086.html

6. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений: учебное пособие / Гергель В.П.. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 500 с. — ISBN 978-5-4497-0389-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89478.html

7. Биллиг В.А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование : учебник / Биллиг В.А.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 310 с. — ISBN 978-5-4497-0936-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102044.html

8. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет ». – Воронеж, 2020. – 14 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное ПО:
- Windows Professional 7 Single Upgrade MVL A Each Academic
- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Power Point 2007

Свободно распространяемое ПО:
- Microsoft Visual Studio Community Edition
- Программное средство построения диаграмм Dia

Отечественное ПО:
- Яндекс.Браузер
- Архиватор 7z
- Astra Linux

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
- Образовательный портал ВГТУ
- http://www.edu.ru/
- https://metanit.com/

Информационно-справочные системы:
- http://window.edu.ru
- https://wiki.cchgeu.ru/

Современные профессиональные базы данных:
- https://proglib.io
- https://msdn.microsoft.com/ru-ru/
- https://docs.microsoft.com/

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- лекции с применением мультимедийных средств;
- обучение прикладным информационным технологиям, ориентированным на специальность, в рамках лабораторных работ с применением лицензионного программного обеспечения.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория с ПК, оснащенными программами для проведения лабораторного практикума и

обеспечивающими возможность доступа к локальной сети кафедры и Интернет, из следующего перечня:

- 309 (Лаборатория телекоммуникационных систем)
- 311 (Лаборатория разработки программных систем)
- 320 (Лаборатория общего назначения)
- 322 (Лаборатория распределённых вычислений)
- 324 (Специализированная лаборатория сетевых систем управления (научно-образовательный центр «АТОС»))
- 325 (Лаборатория автоматизации проектирования вычислительных комплексов и сетей)

Лаборатории расположены по адресу: 394066, г. Воронеж, Московский проспект, 179 (учебный корпус №3).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Параллельные и распределенные вычисления» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (*особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся*)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию

	по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - подготовка к лабораторным работам; - оформление отчетов по лабораторным работам; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП