Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Тетерин Сергей Олегович
Должность: проректор
Дата подписания: 3211.1029.2200203 0123.2366.0264
Уникальный программный ключ:
05a72ae3e3d1e1ea4f0d2e3e6e4e0f3b1e3bcf2374d16f3c0ce536f0fc6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябодов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 03.09.2026 13:10:39
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Параллельное программирование»

Цель дисциплины

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

Задачи дисциплины:

- получение студентами базовых знаний о типах параллельных структур и способах их программирования
- получение навыков в выборе способа программирования вычислительных систем, создании и отладки программ

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способен выполнять работы по созданию и сопровождению программно-информационных комплексов (ПК-3);
- Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения. (ПК-4);

Разделы дисциплины

1. Введение в дисциплину.
2. Оценка качества работы параллельной вычислительной системы.
3. Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.
4. Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.
5. Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
фундаментальной и прикладной информатики
(наименование ф-та полностью)
_____ М.О. Таныгин
(подпись, инициалы, фамилия)
«30» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Параллельное программирование
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия,
код и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры программной инженерии N 11 от 17.06.22 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой А.В. Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры ПИ, N11 от 13.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» 06 2021 г. на заседании кафедры ПИ, N11 от 10.06.2024

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «31» 03 2025 г. на заседании кафедры ПИ №12 от 30.06.2025

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №8 от 24.06 .20 26), на заседании кафедры ПИ и ПА пр. 30.06.2026 .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

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

1.2 Задачи дисциплины

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

-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 образовательной программы

Таблица 1.3.

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 выполнять работы по созданию и сопровождению программно-информационных комплексов	ПК-3.2 Проектирует архитектуру программно-информационной системы	**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.
ПК-4	Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения.	ПК-4.4 Выполняет тестирование программного обеспечения.	**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 образовательной программы

Дисциплина Параллельное программирование входит в вариативную часть «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриат 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», изучаемую на 4 курсе в 7 семестре.

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 2 зачетных единицы (з.е.) 72 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,1
в том числе	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35,9
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 предусмотрена
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 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
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). 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 ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (*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-1,3	С6	ПК-3.2 ПК-4.4
3	Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.	4	3	-	У-1-4 МУ-1, 4	С9	ПК-3.2 ПК-4.4
4	**Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.**	4	4	–	У-1-4, МУ-1,5	С12	ПК-3.2 ПК-4.4
5	**Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”**	4	5	–	У-1-4 МУ-1,6	С15	ПК-3.2 ПК-4.4

С–собеседование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 — Лабораторные работы

№	Наименование занятия	Объем, час.
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	Введение в дисциплину.	1–2 неделяи	7
2	Оценка качества работы параллельной вычислительной системы.	3-4 недели	7
3	Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.	5-6 неделя	7
4	Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.	7-10 неделя	7
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	11-18 неделя	7,9
Итого			35,9

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.

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:

1. методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы;
2. заданий для самостоятельной работы;
3. вопросов к зачету;
4. методических рекомендаций по выполнению лабораторных и самостоятельных работ и т.д.

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 компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с

внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лекция, **Введение в дисциплину.**	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Настройка сетевого коммутатора	Настройка сетевого коммутатора	2
3	Настройка и диагностика гетерогенных компьютерных сетей	Настройка и диагностика гетерогенных компьютерных сетей	4
4	Потоки и процессы в языке JAVA	Потоки и процессы в языке JAVA	4
Итого			10

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) 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 духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

1. 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 (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления*;*

2. 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, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.)*;*

3. 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

<table>
<tr><td rowspan="2">Код и наименование компетенции</td><td colspan="3">Этапы* формирования компетенций
и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция</td></tr>
<tr><td>начальный</td><td>основной</td><td>завершающий</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ПК-3
Способен выполнять работы по созданию и сопровождению программно-информационных комплексов.</td><td colspan="2">Функциональное и логическое программирование.
Компьютерная графика.
Проектирование и архитектура программных систем.
Офисные технологии.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Параллельное программирование.
Распределенное программирование.
Проектирование человеко-машинного интерфейса.
Производственная практика (научно-исследовательская работа).</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ПК-4 Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения.</td><td>Программирование на языках высокого уровня.
Конструирование программного обеспечения.
Языки объектно-ориентированного программирования.</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td>Проектирование и архитектура программных систем.
Функциональное и логическое программирование.
Системное программное обеспечение.
Системы реального времени.
Офисные технологии.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Тестирование программного обеспечения.
Параллельное программирование.
Распределенное программирование.
Web-программирование.
Методы и алгоритмы обработки изображений.
Производственная практика (научно-исследовательская работа).</td></tr>
</table>

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 (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-3/ завершающий	ПК-3.2 Проектирует архитектуру программно-информационной системы.	**Знать:** – в целом сформированные, но неполные знание об организации параллельных вычислений **Уметь:** – воспринимать материал; **Владеть:** – навыками анализа информации об организации параллельных вычислений.	**Знать:** – сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об организации параллельных вычислений **Уметь:** – обобщать пройденный материал; **Владеть:** – навыками комплексного анализа информации об организации параллельных вычислений	**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.
ПК-4 / завершающий	ПК-4.4 Выполняет тестирование программного обеспечения.	**Знать:** – основные способы организации параллельных вычислений. **Уметь:** – применять основные способы организации параллельных вычислений. **Владеть:** – навыками применения полученных знаний.	**Знать:** – способы организации параллельных вычислений. **Уметь:** – на практике применять основные способы организации параллельных вычислений. **Владеть:** – навыками применения полученных знаний	**Знать:** – способы организации параллельных вычислений и их особенности. **Уметь:** – успешно применять основные способы организации параллельных вычислений. **Владеть:** – навыками разработки параллельных и

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			на практике;	распределенных программ.

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 таб. 7.4
2	Оценка качества работы параллельной вычислительной системы.	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №2, СРС	Собеседование	11–20	согласно таб. 7.4
3	Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №3, СРС	Собеседование	21–30	согласно таб. 7.4
4	Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №4, СРС	Собеседование	31–40	согласно таб. 7.4
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №5, СРС	Собеседование	41-50	согласно таб. 7.4

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы собеседования по разделу (теме) 4. «Классификация вычислительных систем».

1. Классификация вычислительных систем по Флину.
2. Многопроцессорные вычислительные системы.
3. Многомашинные вычислительные системы.
4. Типы параллельных архитектур.

5. Обмен данными между элементами вычислительной системы

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

Текст лабораторной работы по теме № 1 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.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, проводится в форме компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

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

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью 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 схема 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 02.016–2018 Обалльно-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 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	бал л	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1.	4	Выполнил, не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №2.	4	Выполнил, не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №3.	4	Выполнил, не защитил	8	Выполнил, защитил

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	бал л	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №4	4	Выполнил, не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №5	4	Выполнил, не защитил	8	Выполнил, защитил
СРС	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, 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 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

8.2 Дополнительная учебная литература

2. 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

3. 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.

4. 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. Распределенное программирование : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов направления 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Ефремов, И. Н. Ефремова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 7 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

2. Настройка сетевого коммутатора : методические рекомендации по выполнению лабораторной работы для студентов направления 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Ефремов, И. Н. Ефремова. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 35 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

3. Настройка и диагностика гетерогенных компьютерных сетей : методические рекомендации по выполнению лабораторной работы для студентов направления 09.03.04 «Программная

инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Ефремов, И. Н. Ефремова. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 5 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

4. Параллельное программирование. Распределенное программирование: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 09.03.04/ 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

Образовательный сайт Life-prog: http://www.life-prog.ru.

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

Для успешного освоения дисциплины необходимо, чтобы в течении семестра студент не пропускал лекции и лабораторные занятия, тщательно готовился к каждому занятию и принимал активное участие в обсуждении того или иного вопроса по тематике занятия. Учитывая специфику данной дисциплины, следует достаточно большое время уделять самостоятельной работе над материалом, использовать при подготовке к занятиям не только учебные пособия, но и дополнительную литературу и Интернет.

Регулярные самостоятельные занятия помогут студентам более углубленно, осмысленно изучить курс дисциплины и более качественно подготовиться к итоговому контролю – экзамену. Самостоятельное изучение дисциплины должно быть систематическим. Недопустимо изучать материал частями, пропуская информацию, содержащуюся в предыдущих разделах и темах.

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

Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385 MS Visual Studio Community Edition 2017, Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL LibreOffice: GNU LGPL

Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385

Opera, Google Chrome: Бесплатная, Freeware лицензия.

Свободное программное обеспечение:Mozilla Firefox: GNU GPL, 7-zip, LibreOffice: GNU LGPL, Far Manager: BSDL

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

Premium G31M3/L/T 5200/2 Гб DDR2/SATA II 250 Гб/DVD RW/Acer V193 WAB с прогр. обеСп. (21019.80). – 15 шт. Постоянное подключение к интернету. В лаборатории расположены 2 классные доски: 1. Интерактивная доска Hitachi Fx-82 SterBoard с аксессуарами (62928.81); 2. Магнитно-маркерная. Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; Мультимедиа центр: проекционный экран, ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14”/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+

Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; Premium G31M3/L/T 5200/2 Гб

DDR2/SATA II 250 Гб/DVD RW/Acer V193 WAB с прогр. обеСп. (21019.80). – 5 шт. Постоянное подключение к интернету.

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 такжесурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменноотвечает 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).

Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	заменен ных	аннулированных	новых			

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 31.12.2020 13:36:24
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Аннотация к рабочей программе
дисциплины «**Параллельное программирование**»

Цель дисциплины:

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

Задачи дисциплины:

- получение студентами базовых знаний о типах параллельных структур и способах их программирования
- получение навыков в выборе способа программирования вычислительных систем, создании и отладки программ

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способен выполнять работы по созданию и сопровождению программно-информационных комплексов (ПК-3);
- Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения. (ПК-4);

Разделы дисциплины

6. Введение в дисциплину.
7. Оценка качества работы параллельной вычислительной системы.
8. Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.
9. Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.
1. Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
фундаментальной и прикладной информатики
(наименование ф-та полностью)
_____ М.О. Таныгин
(подпись, инициалы, фамилия)
«30» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Параллельное программирование
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия,
код и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры программной инженерии N 11 от 17.06.22 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой А.В. Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры ПИ, N11 от 13.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» 06 2021 г. на заседании кафедры ПИ, N11 от 10.06.2024

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «31» 03 2025 г. на заседании кафедры ПИ №12 от 30.06.2025

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №8 от 24.06 .20 26), на заседании кафедры ПИ и ПА пр. 30.06.2026 .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Програмная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол №_ от_____.20__), на заседании кафедры_____ .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

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

1.2 Задачи дисциплины

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

-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 образовательной программы

Таблица 1.3.

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 выполнять работы по созданию и сопровождению программно-информационных комплексов	ПК-3.2 Проектирует архитектуру программно-информационной системы	**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.
ПК-4	Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения.	ПК-4.4 Выполняет тестирование программного обеспечения.	**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 образовательной программы

Дисциплина Параллельное программирование входит в вариативную часть «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриат 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», изучаемую на 4 курсе в 7 семестре.

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 2 зачетных единицы (з.е.) 72 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	8,1
в том числе	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	59,9
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 предусмотрена
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 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
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). 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 ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра*)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	**Введение в дисциплину.**	1	1	–	У-1-4, МУ-1-2	С3	ПК-3.2
2	**Оценка качества работы параллельной вычислительной системы.**	1	2	–	У-1-4, МУ-1,3	С6	ПК-3.2 ПК-4.4
3	Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.	0	3	-	У-1-4 МУ-1, 4	С9	ПК-3.2 ПК-4.4
4	**Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.**	1	4	–	У-1-4, МУ-1,5	С12	ПК-3.2 ПК-4.4
5	**Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”**	1	5	–	У-1-4 МУ-1,6	С15	ПК-3.2 ПК-4.4

С–собеседование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 — Лабораторные работы

№	Наименование занятия	Объем, час.
1	Настройка сетевого коммутатора	1
2	Настройка и диагностика гетерогенных компьютерных сетей	1

3	Потоки и процессы в языке JAVA	1
4	Программирование сетевых приложений с помощью интерфейса сокетов	0,5
5	Принципы организации грид-систем на платформе BOINC	0,5
Итого		4

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	Введение в дисциплину.	1–2 неделяи	7
2	Оценка качества работы параллельной вычислительной системы.	3-4 недели	13
3	Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.	5-6 неделя	13
4	Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.	7-10 неделя	13
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	11-18 неделя	13,9
Итого			59,9

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.

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:

5. методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы;
6. заданий для самостоятельной работы;
7. вопросов к зачету;
8. методических рекомендаций по выполнению лабораторных и самостоятельных работ и т.д.

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 компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с

внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) 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 духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

4. 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 (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления*;*

5. 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, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.)*;*

6. 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

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4

ПК-3 Способен выполнять работы по созданию и сопровождению программно-информационных комплексов.	Функциональное и логическое программирование. Компьютерная графика. Проектирование и архитектура программных систем. Офисные технологии.		
			Параллельное программирование. Распределенное программирование. Проектирование человеко-машинного интерфейса. Производственная практика (научно-исследовательская работа).
ПК-4 Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения.	Программирование на языках высокого уровня. Конструирование программного обеспечения. Языки объектно-ориентированного программирования.		
		Проектирование и архитектура программных систем. Функциональное и логическое программирование. Системное программное обеспечение. Системы реального времени. Офисные технологии.	
			Тестирование программного обеспечения. Параллельное программирование. Распределенное программирование. Web-программирование. Методы и алгоритмы обработки изображений. Производственная практика (научно-исследовательская работа).

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 (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-3/ завершающий	ПК-3.2 Проектирует архитектуру программно-информационной системы.	**Знать:** – в целом сформированные, но неполные знание об организации параллельных вычислений **Уметь:** – воспринимать материал; **Владеть:** – навыками анализа информации об организации параллельных вычислений.	**Знать:** – сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об организации параллельных вычислений **Уметь:** – обобщать пройденный материал; **Владеть:** – навыками комплексного анализа информации об организации параллельных вычислений	**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.
ПК-4 / завершающий	ПК-4.4 Выполняет тестирование программного обеспечения.	**Знать:** – основные способы организации параллельных вычислений. **Уметь:** – применять основные способы организации параллельных вычислений. **Владеть:** – навыками применения полученных знаний.	**Знать:** – способы организации параллельных вычислений. **Уметь:** – на практике применять основные способы организации параллельных вычислений. **Владеть:** – навыками применения полученных знаний на практике;	**Знать:** – способы организации параллельных вычислений и их особенности. **Уметь:** – успешно применять основные способы организации параллельных вычислений. **Владеть:** – навыками разработки параллельных и распределенных программ.

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 таб. 7.4
2	Оценка качества работы параллельной вычислительной системы.	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №2, СРС	Собеседование	11–20	согласно таб. 7.4
3	Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №3, СРС	Собеседование	21–30	согласно таб. 7.4
4	Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №4, СРС	Собеседование	31–40	согласно таб. 7.4
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №5, СРС	Собеседование	41-50	согласно таб. 7.4

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы собеседования по разделу (теме) 4. «Классификация вычислительных систем».

6. Классификация вычислительных систем по Флину.
7. Многопроцессорные вычислительные системы.
8. Многомашинные вычислительные системы.
9. Типы параллельных архитектур.
10. Обмен данными между элементами вычислительной системы

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.

A) tiDirtyRead

B) tiReadCommited

C) tiRepeatableRead

Текст лабораторной работы по теме № 1 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.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена, проводится в форме компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

5. закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),

6. открытой (необходимо вписать правильный ответ),
7. на установление правильной последовательности,
8. на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью 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 экзамена (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 экзамена

Компетентностно-ориентированная задача:

Допустим, имеется матрица 4 на 6 вычислительных узлов распределенной вычислительной системы. Реализована коллекторная схема 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 02.016–2018 Обалльно-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 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	бал л	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1.	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №2.	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №3.	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №4	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №5	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
СРС	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
зачет	0		60	
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, 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 задачи – 30 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 60 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

5. 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

8.2 Дополнительная учебная литература

6. 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

7. 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.

8. 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

5. Параллельное программирование. Распределенное программирование : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов направления 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Ефремов, И. Н. Ефремова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 7 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

6. Настройка сетевого коммутатора : методические рекомендации по выполнению лабораторной работы для студентов направления 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Ефремов, И. Н. Ефремова. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 35 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

7. Настройка и диагностика гетерогенных компьютерных сетей : методические рекомендации по выполнению лабораторной работы для студентов направления 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. В. Ефремов, И. Н. Ефремова. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 5 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

8. Параллельное программирование. Распределенное программирование: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 09.03.04/ 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

Образовательный сайт Life-prog: http://www.life-prog.ru.

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

Для успешного освоения дисциплины необходимо, чтобы в течении семестра студент не пропускал лекции и лабораторные занятия, тщательно готовился к каждому занятию и принимал активное участие в обсуждении того или иного вопроса по тематике занятия. Учитывая специфику данной дисциплины, следует достаточно большое время уделять самостоятельной работе над материалом, использовать при подготовке к занятиям не только учебные пособия, но и дополнительную литературу и Интернет.

Регулярные самостоятельные занятия помогут студентам более углубленно, осмысленно изучить курс дисциплины и более качественно подготовиться к итоговому контролю – экзамену. Самостоятельное изучение дисциплины должно быть систематическим. Недопустимо изучать материал частями, пропуская информацию, содержащуюся в предыдущих разделах и темах.

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

Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385 MS Visual Studio Community Edition 2017, Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL LibreOffice: GNU LGPL

Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385

Opera, Google Chrome: Бесплатная, Freeware лицензия.

Свободное программное обеспечение:Mozilla Firefox: GNU GPL, 7-zip, LibreOffice: GNU LGPL, Far Manager: BSDL

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

Premium G31M3/L/T 5200/2 Гб DDR2/SATA II 250 Гб/DVD RW/Acer V193 WAB с прогр. обеСп. (21019.80). – 15 шт. Постоянное подключение к интернету. В лаборатории расположены 2 классные доски: 1. Интерактивная доска Hitachi Fx-82 SterBoard с аксессуарами (62928.81); 2. Магнитно-маркерная. Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; Мультимедиа центр: проекционный экран, ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14”/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+

Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; Premium G31M3/L/T 5200/2 Гб DDR2/SATA II 250 Гб/DVD RW/Acer V193 WAB с прогр. обеСп. (21019.80). – 5 шт. Постоянное подключение к интернету.

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 такжесурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменноотвечает 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)..

Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	заменен ных	аннулированных	новых			