

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 13.06.2024 08:35:34

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

« 21 » 12 2023 г.



ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы
для студентов направления подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

УДК 621.3

Составитель Э.И. Ватутин

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент Т.Н.Конаныхина

Параллельное программирование: Методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Э.И. Ватутин. – Курск, 2023. – 11 с.

Методические указания соответствуют требованиям рабочей программы по дисциплине «Параллельное программирование» и разработанным оценочным средствам.

Содержат основные сведения об организации самостоятельной работы студентов. Описаны основные виды самостоятельной работы.

Предназначены для студентов направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника очной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать _____ Формат _____
Усл.печ.л. _____ . Уч.-изд.л. _____ . Тираж. Заказ 1352 Бесплатно
Юго-Западный государственный университет.
305040, г.Курск, ул 50 лет Октября, 94

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Организация самостоятельной работы студентов	5
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	5
Рекомендации по выполнению самостоятельной работы	6
Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Параллельное программирование»	7
Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля	8
Список использованных источников	10

Введение

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов (далее СРС) является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации с использованием информационно-поисковых систем, в частности глобальной сети «Интернет»;
- подготовку к собеседованию;
- подготовку к выполнению лабораторных работ;
- выполнения индивидуального задания (решение задач, подготовка сообщений, докладов, исследовательские работы и т.п.);
- подготовку кратких сообщений, докладов, рефератов, самостоятельное составление задач по изучаемой теме (по указанию преподавателя).

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

1 Организация самостоятельной работы студентов

При организации СРС важным и необходимым условием становится формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Назначение самостоятельной работы студентов.

– **овладение знаниями**, что достигается чтением текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составлением плана текста, графическим структурированием текста, конспектированием текста, выписками из текста, работой со словарями и справочниками, ознакомлением с нормативными документами, выполнением учебно-исследовательской работы, поиском информации в сети Интернет и т.п.;

– **закрепление знаний**, что достигается работой с конспектом лекций, обработкой текста, повторной работой над учебным материалом (учебником, первоисточником, дополнительной литературой), составлением плана, составлением таблиц для систематизации учебного материала, ответами на контрольные вопросы, аналитической обработкой текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), подготовкой мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), составлением библиографии и т.п.;

– **формирование навыков и умений**, что достигается решением задач и упражнений по образцу, решением вариативных задач, подготовкой к лабораторным работам, моделированием разных видов и компонентов профессиональной деятельности и т.п.

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

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Текущий контроль качества выполнения самостоятельной работы может осуществляться с помощью:

- контрольного опроса;
- собеседования;
- компьютерного и/или бланкового тестирования.

2 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

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

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

библиотекой университета:

– библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, периодической, справочной литературой в соответствии с нормативными документами по дисциплине;

– 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, обеспечение возможности выхода в Интернет;

– путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

– путем разработки заданий для самостоятельной работы; вопросов к экзамену; методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

3 Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия.

При подготовке к лабораторным занятиям и зачету следует в полной мере использовать курсы учебников, рекомендованных преподавателем, т.к. они дают более углубленное представление о проблемах, получивших систематическое изложение в учебнике.

Для освоения дисциплины в полном объеме студенту необходимо посещать все аудиторские занятия и самостоятельно прорабатывать полученный материал. Изучение теоретической части дисциплин способствует углублению и закреплению знаний, полученных во время аудиторных занятий, а также развивает у студентов творческие навыки, инициативы и умение организовать свое время.

При изучении дисциплины «Параллельное программирование» студентам рекомендуется самостоятельно готовиться по вопросам к собеседованию. Данные виды интеллектуальной практической деятельности способствуют закреплению навыков и знаний по дисциплине.

Собеседование – это вид самостоятельной работы студентов, заключающийся в освоении студентами темы на основе изучения литературы и подготовки развернутого ответа в соответствии с заданными вопросами.

Отличительными признаками подготовки к собеседованию являются:

– получение навыков передачи информации в устной форме;

– четкие формулировки;

– умение в сжатой форме изложить ключевые положения исследуемого вопроса и сделать выводы.

Материал, законспектированный в течение лекций, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях. При самостоятельном изучении дисциплины, подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать рекомендованную учебную литературу и учебно-методические указания. При освоении дисциплины сначала необходимо по каждой теме изучить рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы;

проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем. По требованию преподавателя конспект лекций предоставляется ему для проверки. Замеченные недостатки и внесенные замечания и предложения следует отработать в приемлемые сроки.

Подготовка к лабораторным занятиям. Лабораторные занятия углубляют, конкретизируют и расширяют знания, полученные на лекциях, помогают овладеть ими на более высоком уровне репродукции и трансформации. Эти виды учебного процесса способствуют закреплению умений и навыков самостоятельной работы, полученных в процессе работы над лекцией.

При подготовке и защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчетов, наличие в них кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При несоответствии отчета этим требованиям преподаватель может возвратить его на доработку. При опросе студентов основное внимание обращается на усвоение ими основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике.

Отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально. Отчет должен содержать все предусмотренные методическими указаниями разделы, включая контрольные вопросы. Рекомендуется включать в отчет ответы на контрольные вопросы в кратком виде. Поскольку эти ответы являются продуктом самостоятельной работы, совпадение текстов ответов в отчетах разных студентов приводит преподавателя к необходимости формировать дополнительные вопросы по соответствующей теме.

К лабораторным занятиям студент допускается только после инструктажа по технике безопасности. Положения техники безопасности изложены в инструкциях, которые имеются в аудиториях.

Подготовка к промежуточной аттестации. Основная функция зачета – обучающая, и только потом оценочная и воспитательная.

Серьезная и методически грамотно организованная работа по подготовке к лабораторным занятиям, написанию докладов или рефератов значительно облегчает подготовку к промежуточной аттестации.

4 Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Параллельное программирование»

Названия, содержание и объём тем (разделов) изучаемой дисциплины, а также перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, приведены соответственно в таблицах 4.1.1, 4.1.2 и в п. п. 8.1, 8.2 рабочей программы дисциплины. Методические указания к лабораторным работам приведены в п.8.3 рабочей программы дисциплины и содержат полные требования к выполнению, оформлению отчетов и защите лабораторных работ на занятиях.

Содержание самостоятельной работы по дисциплине «Параллельное программирование» приведено в таблице 1.

Текущий контроль знаний, основанный на определении качества выполненной самостоятельной работы студентов, производится по указанным в рабочих программах дисциплины неделям семестра (таблица 4.1.2 РПД по дисциплине) и предусматривает собеседование (С) в контрольных точках.

Таблица 1– Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Название раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения (недели)
1	2	3
1	Введение	1–2 недели
2	Понятие производительности вычислительной системы и способы ее измерения	3–6 недели
3	Закон Амдала	7–12 недели
4	Средства аппаратной поддержки параллельного исполнения	13–15 недели
5	Профилирование и оптимизация программных средств	16–18 недели

Текущий контроль знаний, основанный на определении качества выполненной самостоятельной работы студентов, производится по указанным в рабочих программах дисциплины неделям семестра (таблица 4.1.2 РПД по дисциплине) и предусматривает собеседование (С) в четырёх контрольных точках.

5 Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, который проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного). 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 4 рабочей программы дисциплины.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах: закрытой, открытой, на установление правильной последовательности, на установление соответствия.

Вопросы в тестовой форме

Задание в закрытой форме

- Инструментарий CUDA применяется для
 - программирования под GPU
 - программирования под кластеры и суперкомпьютеры
 - программирования под грид-системы
 - программирования векторных расширений
 - многопоточного программирования
- Какие задачи возможно эффективно решать с использованием грид-систем?
 - слабосвязанные
 - сильно связанные
 - все вышеперечисленные

Задание в открытой форме:

- Какой из типов оптимизации кода программы дает максимальный выигрыш?

- алгоритмическая
 - высокоуровневая
 - микроархитектурная
2. Целью профилирования программы является
- выявление кода, на выполнение которого тратится максимальное количество времени
 - анализ времени выполнения программы в целом
 - замена скалярных ассемблерных инструкций на векторные
 - выявление приемов высокоуровневой оптимизации, которые необходимо применить к коду в ходе последующего этапа оптимизации

Задание на установление правильной последовательности

1. Целью проведения оптимизации наиболее часто является
- повышение скорости обработки данных
 - снижение затрат памяти при обработке данных
 - снижение интенсивности работы с динамической памятью
 - векторизация кода
 - распараллеливание кода
2. Какие из перечисленных средств не используются для программирования в рамках концепции GPGPU?
- OpenMP
 - CUDA
 - Stream
 - OpenCL
 - OpenACC

Задание на установление соответствия:

1. Какая из перечисленных типов памяти видеокарт с поддержкой CUDA характеризуется максимальной скоростью работы?
- разделяемая
 - глобальная
 - оперативная
 - текстурная
 - дисковая
2. Команду EMMS необходимо использовать
- после команд MMX перед командами сопроцессора
 - перед любыми командами сопроцессора
 - после любых команд SIMD-расширений
 - команда оставлен

Компетентностно-ориентированная задача:

Найти наилучшее приближение к заданному иррациональному числу (π , e , 2 и т.д.) в виде рациональной дроби $\frac{A}{B}$ в заданном диапазоне ($1 \leq A \leq N$, $1 \leq B \leq N$).

Полностью оценочные средства по дисциплине представлены в учебно-методическом комплексе.

Умения, навыки и компетенции контролируются в ходе выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения внеаудиторной контрольной работы.

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

Список использованных источников

1. Арыков, С. Б. Параллельное программирование над общей памятью: OpenMP : учебное пособие / С. Б. Арыков, М. А. Городничев, Г. А. Щукин. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 95 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576119> (дата обращения: 05.10.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
2. Кареева, Е. Д. Основы многопоточного и параллельного программирования : учебное пособие / Е. Д. Кареева. - Красноярск : СФУ, 2016. - 355 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497217> (дата обращения 05.10.2022) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.
3. Назаров, М. В. Введение в программирование больших вычислительных задач на современном Фортране с использованием компиляторов Intel : учебное пособие / М. В. Назаров, И. Л. Артемов. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 260 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428932> (дата обращения: 05.10.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
4. Антонов, А. С. Параллельное программирование с использованием технологии MPI: курс : учебное пособие / А. С. Антонов. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008. – 71 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233577> (дата обращения: 05.10.2022). – Режим доступа : по подписке. -Текст : электронный.
5. Арыков, С. Б. Параллельное программирование над общей памятью: POSIX Thread : учебное пособие / С. Б. Арыков, М. А. Городничев, Г. А. Щукин. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 87 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576621> (дата обращения: 05.10.2022). – Режим доступа : по подписке . – Текст : электронный.
6. Николаев, Е. И. Параллельные вычисления : учебное пособие / Е. И. Николаев. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 185 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459124> (дата обращения 05.10.2022) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.
7. Введение в принципы функционирования и применения современных мультиядерных архитектур (на примере Intel Xeon Phi): курс : учебное пособие / В. Гергель, И. Мееров, С. Бахраков [и др.]. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 408 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429254> (дата обращения: 05.10.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
8. Биллиг, В. А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование / В. А. Биллиг. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 311 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428948> (дата обращения: 05.10.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
9. Алексеев, А. А. Основы параллельного программирования с использованием Visual Studio 2010 / А. А. Алексеев. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 332 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428829> (дата обращения: 05.10.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

10. Ануфриенко, А. В. Введение в оптимизацию приложений с использованием компиляторов Intel: лекции / А. В. Ануфриенко, Р. И. Идрисов. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 230 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428836> (дата обращения: 05.10.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

11. Туральчук, К. А. Параллельное программирование с помощью языка C# / К. А. Туральчук. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 190 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429098> (дата обращения: 05.10.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

12. Немнюгин, С. А. Введение в программирование на кластерах / С. А. Немнюгин. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 247 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429082> (дата обращения: 05.10.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

13. Параллельные вычисления общего назначения на графических процессорах : учебное пособие / К. А. Некрасов, С. И. Поташников, А. С. Боярченков, А. Я. Купряжкин ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. – 107 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695157> (дата обращения: 05.10.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

14. Метод Монте-Карло на графических процессорах : учебное пособие / К. А. Некрасов, С. И. Поташников, А. С. Боярченков, А. Я. Купряжкин ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. – 63 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695156> (дата обращения: 05.10.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.