Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение   
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.

**Фонд оценочных средств промежуточной аттестации**

**по дисциплине Основы параллельного программирования**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная Год обучения: 2, семестр 4

|  |  |
| --- | --- |
| Форма аттестации | Семестр |
| Дифференцированный зачет | 4 |

Новосибирск 2019

**Фонд оценочных средств** промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Основы параллельного программирования», реализуемой в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине утвержден решением ученого совета факультета информационных технологий, протокол № 75 от 02.07.2019.

Разработчики:

зав. каф. параллельных вычислений ФИТ,

доктор технических наук В.Э. Малышкин

ст. преп. кафедры параллельных вычислений ФИТ М.А. Городничев

Заведующий кафедрой параллельных вычислений ФИТ,

доктор технических наук В.Э. Малышкин

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,

кандидат технических наук А.А. Романенко

1. **Содержание и порядок проведения промежуточной аттестации  
   по дисциплине**
   1. **Общая характеристика содержания промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы параллельного программирования» проводится по завершению периода освоения образовательной программы (семестра) для оценки сформированности компетенций в части следующих индикаторов достижения компетенции (таблица П1.1).

Таблица П1.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код | Компетенции, формируемые в рамках дисциплины  «Основы параллельного программирования» | Семестр 4 | |
| Этап 1 – портфолио | Этап 2 – дифференцированный зачет |
|  | **ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения** | | |
| **ОПК-8.1** | Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. | **+** | **+** |
| **ОПК-8.2** | Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули. | **+** | **+** |
| **ОПК-8.3** | Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы. | **+** |  |

Промежуточная аттестация включает два этапа: портфолио и дифференцированный зачет. В портфолио входят результаты практических работ, выполненных в рамках дисциплины. Тематика вопросов на зачет включает все темы (разделы), рассматриваемые на лекциях в рамках дисциплины. Часть компетенций оценивается дифференцированным зачетом. Часть компетенций оценивается на обоих этапах промежуточной аттестации.

* 1. **Порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Необходимыми условиями для прохождения промежуточной аттестации является положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») по результатам всех выполненных и сданных в течение семестра заданий (портфолио), а также положительная оценка за устный ответ на зачете.

Портфолио включает пять практических заданий, выполняемых в течение семестра. Оценка за портфолио ставится на основании оценок за входящие в него задания. Оценка «отлично» за выполненное задание выставляется при выполнении всех следующих условий:

1. Задание должно быть выполнено правильно.
2. По результатам выполнения задания обучающийся должен составить отчет, содержащий все надлежащие элементы (см. пункт 2.1.1 "Требования к структуре и содержанию портфолио).
3. При защите выполненного задания обучающийся должен изложить:
   1. необходимый для ее решения теоретический материал,
   2. указать методику решения,
   3. объяснить полученные результаты,
   4. ответить на вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» за выполненное задание выставляется при наличии небольших ошибок или недочетов в отчете или при защите. Оценка «удовлетворительно» за выполненное задание выставляется при наличии серьезных ошибок или недочетов в отчете или на защите при условии, что задание выполнено правильно. Если задание выполнено неправильно или не было выполнено к концу семестра, за него выставляется оценка «неудовлетворительно».

В случае успешного выполнения всех практических заданий в семестре студенту ставится оценка за портфолио как средняя оценка из всех оценок за входящие в него практические задания с округлением к ближайшему целому («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно»). Если за одно или несколько практических заданий у студента стоит оценка «неудовлетворительно», то оценка портфолио также ставится «неудовлетворительно».

На дифференцированный зачет допускаются студенты, имеющие за портфолио оценку «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». На зачете каждому студенту дается билет с двумя вопросами из теоретической части курса, на которые, после предварительной подготовки, студент должен устно ответить. При подготовке студенту не разрешается пользоваться никакими справочными материалами, разрешается делать пометки. В процессе ответа на вопросы билета студенту могут быть заданы дополнительные вопросы по темам дисциплины. По результатам ответа студенту за зачет ставится оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка «отлично» за зачет ставится, если студент правильно и полностью ответил на поставленные вопросы. Оценка «хорошо» за зачет ставится, если студент правильно изложил как минимум 75% предполагаемого ответа. Оценка «удовлетворительно» за зачет ставится, если студент правильно изложил как минимум 50% предполагаемого ответа. Если студент правильно изложил менее 50% предполагаемого ответа, то за зачет ставится оценка «неудовлетворительно».

Оценка за промежуточную аттестацию по дисциплине определяется по формуле, включающей оценку за портфолио и оценку за дифференцированный зачет (см. пункт 5 «Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине»). Результаты промежуточной аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

1. **Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств  
   промежуточной аттестации по дисциплине**

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения промежуточной аттестации по дисциплине, представлен в таблице П1.2.

Таблица П1.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
| Семестр 4 | | | |
| Этап 1 – портфолио | | | |
| 1 | Портфолио | Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах. | Требования к структуре и содержанию портфолио |
| Этап 2 – дифференцированный зачет | | | |
| 2 | Билет к дифференцированному зачету | Комплекс вопросов по теоретическому материалу дисциплины. | Список теоретических вопросов |

* 1. **Требования к структуре и содержанию оценочных средств  
     аттестации**
     1. Требования к структуре и содержанию портфолио

Портфолио должно содержать отчеты по пяти выполненным практическим заданиям по следующим темам (по одному заданию на каждую тему):

* Тема 1. Введение в параллельное программирование в распределенной памяти
* Тема 2. Введение в параллельное программирование в общей памяти
* Тема 3. Введение в использование средств повышения уровня программирования в библиотеке MPI.
* Тема 4. Распараллеливание задач численного моделирования.
* Тема 5. Динамическая балансировка нагрузки.

Отчет по каждому заданию должен содержать:

1. титульный лист,
2. формулировку задания,
3. описание и обоснование хода работы,
4. листинги разработанных программ,
5. полученные результаты и их интерпретация,
6. вывод.

Кроме того, в отчет необходимо включить дополнительную информацию, указанную в задании. Задания размещены в учебно-методических материалах на страницы дисциплины: <http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/parallel-programming>.

2.1.2 Форма и перечень вопросов билета к дифференцированному зачету

Билеты к дифференцированному зачету содержат по два вопроса из заданного перечня вопросов. Выбор вопросов для формирования билетов осуществляется по усмотрению преподавателя.

**Форма билета к дифференцированному зачету**

Таблица П1.3

|  |
| --- |
| Новосибирский государственный университет  **Дифференцированный зачет**  Основы параллельного программирования  наименование дисциплины  09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА  Программная инженерия и компьютерные науки  наименование образовательной программы    **БИЛЕТ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ №**  1. Вопрос 1  2. Вопрос 2  Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.О. Фамилия  (подпись)  Ответственный за образовательную программу  А.А. Романенко  (подпись)  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20     г. |

Перечень вопросов для дифференцированного зачета

1. Определить понятие функционального терма и его интерпретации. Разработать параллельный алгоритм умножения квадратных матриц (представить его в форме рекурсивно перечислимого множества функциональных термов).
2. Разработать А-программу, реализующую алгоритм, который задан конечным множеством функциональных термов.
3. Основная идея формализации понятия вычислимой функции.
4. Операторы суперпозиции и примитивной рекурсии, порождаемые ими множества термов и реализующие их программы.
5. Как устроены все языки программирования. Разработать все алгоритмы сложения компонентов вектора (представить его в форме рекурсивно перечислимого множества функциональных термов).
6. Сформулировать задачу конструирования параллельной программы, алгоритм и программа, переход от алгоритма к программе. Простейшая программа, реализующая алгоритм.
7. Понятия представления и реализации алгоритма. Непроцедурность представления алгоритма. Требования к представлению алгоритма.
8. Сравнительная непроцедурность языков программирования. Определить управление для 3-х ступенчатого конвейера. На втором этапе необходимо использовать два устройства, а на третьем – три.
9. Параллельная программа как множество процессов. Определить параллельное исполнение множества процессов. Разработать А-программу реализующую конвейер с 3-мя производителями и 2-мя потребителями.
10. Основные понятия сети Петри. Сеть Петри как средство задания прямого управления в программах. Формулировка задачи взаимного исключения.
11. Понятие дедлока, сеть Петри с дедлоком. Необходимые условия возникновения дедлока.
12. Стратегии и приемы борьбы с дедлоком.
13. Задача об обедающих философах: формулировка и способы ее решения. Решить задачу «накормить всех философов».
14. Управление в задаче производитель-потребитель, конвейер.
15. Определение семафора. Программы (в псевдокоде) решения задач производитель-потребитель и конвейер.
16. Задача читатели-писатели и ее программирование с использованием семафоров.
17. Понятие асинхронной программы. Проблемы асинхронного программирования. Определение MPI.
18. Параллельная программа разделения множеств и ее верификация.
19. Статическая постановка задачи отображения алгоритма на ресурсы вычислителя. Эвристические алгоритмы конструирования отображения.
20. Метод частиц-в-ячейках: описание схемы вычислений и особенности распараллеливания его алгоритмов.
21. Организация вычислений в реализации метода частиц-в-ячейках с Эйлеровой декомпозицией.
22. Динамическая балансировка загрузки мультикомпьютера. Диффузионные алгоритмы.
23. Исходные понятия фрагментированного программирования.
24. Примеры фрагментированных алгоритмов и программ.
25. На примере приложения PIC-метода показать и сформулировать проблемы параллельной реализации больших численных моделей.
26. Требования к представлению численных алгоритмов для их параллельной реализации.

Набор билетов к дифференцированному зачету формируется и утверждается в установленном порядке в начале учебного года при наличии контингента обучающихся, завершающих освоение дисциплины «Основы параллельного программирования» в текущем учебном году.

1. **Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине**

Таблица П1.5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Шифр компе-тенций** | **Структурные элементы оценочных средств** | **Показатель сформированности** | **Не сформирован** | **Пороговый уровень** | **Базовый уровень** | **Продвинутый уровень** |
| ОПК-8 | Вопросы дифференцированного зачета Портфолио | ОПК-8.1 Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. | Не может перечислить основные методы и технологии параллельного программирования. | Может перечислить основные методы и технологии параллельного программирования, объяснить их особенности | Может выбрать конкретные методы и технологии для решения задач параллельного программирования и обосновать свой выбор | Может свободно оперировать методами и технологиями для решения различных задач параллельного программирования |
| ОПК-8 | Вопросы дифференцированного зачета  Портфолио | ОПК-8.2 Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули. | Не может перечислить модели параллельных вычислений, их теоретические основы. | Может перечислить и модели параллельных вычислений, их теоретические основы., объяснить их теоретические основы | Способен выбрать модель для решения конкретной задачи и обосновать выбор | Может свободно оперировать моделями и их композициями для анализа и решения задач |
| ОПК-8 | Портфолио | ОПК-8.3 Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы. | Не может выполнить анализ эффективности параллельных программ. | Может оценить эффективность распараллеливания программы | Может оценить эффективность параллельной программы и ее отдельных компонентов | Может выполнить анализ эффективности параллельной программы и ее компонентов, а также выявить причины полученной эффективности |

1. **Правила принятия решения об уровне сформированности компетенций по результатам промежуточной аттестации по дисциплине**

Решение об уровне сформированности компетенций ОПК-8.1 и ОПК-8.2 определяется исходя из минимальной из оценок за портфолио и дифференцированный зачет:

* Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.
* Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.
* Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.
* Оценка «неудовлетворительно» является показателем того, что компетенция не сформирована.

Решение об уровне сформированности компетенции ОПК-8.3 определяется исходя из оценки за портфолио:

* Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.
* Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.
* Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.
* Оценка «неудовлетворительно» является показателем того, что компетенция не сформирована.

1. **Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине**

Результаты промежуточной аттестации в 4 семестре определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Оценка «неудовлетворительно» на промежуточной аттестации выставляется, если за одно или более заданий в портфолио получена оценка «неудовлетворительно», а также в случае, если получена оценка «неудовлетворительно» за дифференцированный зачет.

В остальных случаях оценка на промежуточной аттестации ставится по формуле 0.4\*X + 0.6\*Y с округлением, где X – это оценка за дифференцированный зачет, а Y – оценка за портфолио, равная среднему арифметическому (с округлением к ближайшему целому) оценок за все входящие в портфолио практические задания. Вычисление минимума, среднего арифметического и округления оценок осуществляются исходя из соответствия: «удовлетворительно» – 3, «хорошо» – 4, «отлично» – 5.

**Лист актуализации фонда оценочных средств промежуточной аттестации**

**по дисциплине  
«Основы параллельного программирования»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа) | Дата и №  протокола Ученого совета ФИТ | Подпись  ответственного |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |