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 Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная Год обучения: 3, семестр 6

|  |  |
| --- | --- |
| Форма аттестации | Семестр |
| Дифференцированный зачет | 6 |

Новосибирск 2019

**Фонд оценочных средств** промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров», 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:

доц. кафедры параллельных вычислений ФИТ

кандидат технических наук В.П. Маркова

ст. преп. кафедры параллельных вычислений ФИТ

кандидат физико-математических наук К.В. Калгин

ст. преп. кафедры параллельных вычислений ФИТ С.Е. Киреев

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 «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров» 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  «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров» | Семестр 6 | |
| 1 этап – портфолио | 2 этап – диф. зачет |
|  | **ПКС-2 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов** | | |
| **ПКС-2.3** | Уметь: применять знания в области разработки ПО в предметной области | **+** | **+** |

Промежуточная аттестация включает два этапа: портфолио и дифференцированный зачет. В портфолио входят результаты практических работ, выполненных в рамках дисциплины. Тематика практических заданий, образующих портфолио, включает все темы (разделы), рассматриваемые на практических занятиях в рамках дисциплины. Тематика вопросов на зачет включает все темы (разделы), рассматриваемые на лекциях в рамках дисциплины. Формируемые компетенции оцениваются на обоих этапах.

* 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». Оценка за портфолио является результатом текущей аттестации.

Отсутствие оценки «неудовлетворительно» за текущую аттестацию является одним из условий успешного прохождения промежуточной аттестации. 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 как минимальная из двух оценок: оценки за портфолио и оценки за дифференцированный зачет. 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 6 | | | |
| 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. Анализ производительности вычислительных систем,
* Тема 2. Анализ производительности программ,
* Тема 3. Оптимизация работы с данными в памяти,
* Тема 4. Векторизация вычислений,
* Тема 5. Оптимизация многопоточных программ.

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/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**  Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров  09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА  Программная инженерия и компьютерные науки  **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 к дифференцированному зачету представлен в таблице П1.4

Таблица П1.4

|  |  |
| --- | --- |
| Категория | Формулировка вопроса |
| Категория 1  (ПКС-2.3) | 1. Роли программиста, компилятора и процессора при оптимизации программ. Алгоритмическая оптимизация. Программная оптимизация. Оптимизация времени выполнения. |
| 1. Измерение производительности. Единицы измерения производительности. Способы замера времени, их достоинства и недостатки. Проблемы измерения времени в современных микропроцессорах. |
| 1. Трансляция программ на языке С/C++ в код ассемблера. Возможности компиляторов по оптимизации программ. Препятствия для оптимизации программ компилятором. |
| 1. Эффективная работа с данными в памяти. Влияние выравнивания данных, плотности размещения данных, объема данных, порядка обхода данных. |
| 1. Организация памяти в современных NUMA архитектурах. Использование знаний об организации памяти при оптимизации программ. |
| 1. Особенности выполнения ветвлений в современных микропроцессорах. Оптимизация ветвлений. |
| 1. Особенности выполнения циклов в современных микропроцессорах. Оптимизация циклов. |
| 1. Виды параллелизма, реализуемые в современных микропроцессорах. Требования к программам для эффективного использования различных видов параллелизма. |
| 1. Векторизация вычислений. Векторные расширения процессоров общего назначения. Средства векторизации программ. |
| 1. Автоматическая и полуавтоматическая векторизация вычислений. Возможности компиляторов по векторизации. Основные препятствия для автоматической векторизации и способы их преодоления. |
| 1. Оптимизация многопоточных программ. Выбор числа потоков. Отображение потоков на ядра мультипроцессора. Доступ нескольких потоков к общей памяти. |
| 1. Профилирование программ. Цели, способы, средства профилирования. Информация, получаемая в результате профилирования. Принципы работы профилировщиков. Виды профилировщиков. |
| 1. Роль оценочного тестирования при выборе вычислителя и методов оптимизации программ. Основные классы задач относительно локальности обращений к данным. Тест APEX-MAP. |
| 1. Roofline-модель производительности. Её использование для оптимизации программ. |

Набор билетов к дифференцированному зачету формируется и утверждается в установленном порядке в начале учебного года при наличии контингента обучающихся, завершающих освоение дисциплины «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров» 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** |
| ПКС-2 | Портфолио, вопросы билетов к дифференцированному зачету. | ПКС-2.3 Уметь: применять знания в области разработки ПО в предметной области | Не может с помощью инструментальных средств решать типовые задачи анализа и оптимизации программ. | Может использовать средства на базовом уровне, для решения простых типовых задач анализа и оптимизации программ. | Способен пользоваться инструментальными средствами, выполнять с их помощью анализ и оптимизацию программ. | Свободно владеет средствами оптимизации и профилирования программ, понимает принципы их работы. |

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

Решение об уровне сформированности компетенции ПКС-2.3 определяется исходя из оценки по результатам промежуточной аттестации:

* 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 6 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 MIN(X, Y), 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 «Эффективное программирование современных микропроцессоров и мультипроцессоров»**

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