**Правительство Российской Федерации**

**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Стандарты параллельного программирования

Parallel Programming Standards

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: 038167

Санкт-Петербург

2020

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Cформировать у обучающихся представления о параллельном программировании как части стандарта языка C++.

Поставленные цели достигаются путём решения следующих задач курса: изучение разделов стандартов C++, относящихся к параллельному программированию.

**1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

Знание языка программирования C++ в объеме курса «Программирование», преподаваемого на первых двух курсах математических факультетов университетов.

Дисциплина «Стандарты параллельного программирования» является одним из основных курсов в подготовке профессионального математика-программиста в области практического применения параллельных вычислений.

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

В процессе изучения дисциплины «Стандарты параллельного программирования» обучающиеся приобретают следующие

знания:

• набора средств для распараллеливания решения практических вычислительных задач в рамках симметричного мультипроцессора, предоставляемых языком C++, а также его стандартной библиотекой;

умения:

• писать параллельные программы с использованием стандартного языка C++;  
навыки:

• создания эффективных параллельных программ, удовлетворяющих стандарту C++.

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

В качестве основных интерактивных форм (общее количество 26 часов) предполагается проведение семинарских занятий, которые представляют изучение материала по соответствующим темам дисциплины.

К каждому семинарскому занятию обучающиеся готовят доклады на изучаемую тему, на семинаре обсуждают их и отвечают на вопросы преподавателя, а также готовят рецензии на другие доклады на этом семинаре.

Предполагается, что самостоятельную работу в предлагаемом курсе обучающиеся выполняют с обязательным использованием компьютера.

**Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий**

**2.1. Организация учебных занятий**

**2.1.1 Основной курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | | | Объём активных и интерактивных  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная  аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии  преподавателя | сам. раб. с использованием  методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр 8 |  | 24 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 36 |  | 10 |  | 26 | 2 |
|  |  | 1-11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО |  | 24 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 36 |  | 10 |  |  | 2 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Формы текущего контроля успеваемости | | Виды промежуточной аттестации | | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) | |
| Формы | Сроки | Виды | Сроки | Виды | Сроки |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | |
| Форма обучения очная | | | | | | |
| Семестр 8 |  |  | зачёт, устно, традиционная форма | по графику промежуточной аттестации |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

**Базовый курс Основная траектория Очная форма обучения**

Период обучения: **Семестр 8**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование темы (раздела, части)** | **Вид учебных занятий** | **Кол-во часов** |
| 1 | Тема 1. Стандарт C++ для параллельного программирования | семинары | 24 |
| по методическим материалам | 36 |
| 2 | Промежуточная аттестация | самостоятельная работа | 10 |
| зачет | 2 |
| **Итого** | | | **72** |

**Тема 1. Стандарт C++ для параллельного программирования.**

Введение в общие средства языка C++ и его стандартной библиотеки. Управление потоками, разделение данных между ними, синхронизация, модель памяти, атомарные операции, параллельные структуры данных с блокировками и без них, проектирование, написание и отладка параллельных программ.

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины возможно благодаря участию в подготовке докладов и их обсуждению и написанию рецензий, а также самостоятельной работе, включающей в себя чтение специальной литературы по разделам темы, подготовка презентаций по тематике курса.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся в рамках данной дисциплины является важным компонентом обучения, предусмотренным компетентностно-ориентированным учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины.

Настоящей программой предусмотрены формы самостоятельной работы с использованием методических материалов.

Одна из форм самостоятельной работы – это подготовка докладов по тематике курса из источников, указанным в обязательной, дополнительной литературе и интернет-источников, указанных в данной программе.

**3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания**

Итоговая степень усвоения дисциплины определяется по результатам работы в семестре: посещаемость занятий, в %% от их общего количества (12), вклад в итоговую оценку 20%, сообщения и презентации по темам, оценивается ясность и полнота изложения (каждое – по 5-балльной шкале, в %%, вклад каждого в оценку доклада – 40%), а также соответствие продолжительности времени изложения доклада предполагаемой (2 часа; по 3-балльной шкале, 100% – разница не более 10 мин., 50% -- не более 20 мин., 0% -- более 20 мин., вклад в оценку доклада – 20%), вклад оценки за доклад в итоговую оценку 50%, и написание рецензии на другой доклад, оценивается умение выделить главное в содержании рецензируемого доклада, правильно оценить его достоинства и недостатки и грамотно изложить содержание рецензии в письменном виде (каждое по 5-балльной системе в %%, вклад в оценку рецензии одинаковый), вклад оценки за рецензию в итоговую оценку 30%.

Оценка A ставится, если итоговая степень освоения дисциплины составляет от 91 до 100%, B – от 81 до 90%, C – от 71 до 80%, D – от 61 до 70%, E – от 51 до 60%, F – от 0 до 50%.

Для получения отметки «зачтено» необходимо, чтобы оценка была A, B, C, D или E (F – не зачтено).

**3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

Перечень тем докладов:

1. Введение в С++.

2. Управление потоками 1.

3. Разделение данных.

4. Синхронизация.

5. Модель памяти.

6. Атомарные операции.

7. Параллельные структуры данных с блокировками.

8. Параллельные структуры данных без блокировок.

9. Проектирование параллельных программ.

10. Управление потоками 2.

11. Тестирование и отладка параллельных программ.

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

Для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса применяется анкетирование в соответствии с методикой и графиком, утвержденными в установленном порядке.

**3.2. Кадровое обеспечение**

**3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий**

К проведению семинаров привлекаются преподаватели, имеющие базовое образование и/или ученую степень, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**

Для подготовки и проведения занятий требуется лаборант или инженер для следующих работ: 1) техническая подготовка каталогов исходных данных в форме, удобной для учебной работы; 2) поддержания работоспособности системы для демонстрации презентаций (компьютер с подключенным к нему проектором).

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций.

**3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования**

Компьютер, характеристики и программное обеспечение которого позволяют эффективно воспроизводить презентации в форматах pdf и pptx, видеопроектор, экран.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Не предусмотрено.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Не предусмотрено.

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Не предусмотрено.

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

1. Marc Gregoire, Nicholas A. Solter, Scott J. Kleper, Professional C++, Wiley, 2011.

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

Не предусмотрено.

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

1. Энтони Уильямс, Параллельное программирование на C++ в действии. Практика разработки многопоточных программ. М.: ДМК Пресс, 2012.

2. <http://www.cplusplus.com/reference/>.

3. <https://en.cppreference.com/w/>.

**Раздел 4. Разработчики программы**

Лебединский Дмитрий Михайлович, доцент мат-мех факультета СПбГУ, d.lebedinsky@spbu.ru