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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

|  |
| --- |
| **Введение в организацию распределенных вычислений** |

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Форма обучения: очная

Год обучения: 4, семестр: 8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Вид деятельности** | **Семестр** |
| **8** |
| **1** | Лекции, час. | 24 |
| **2** | Практические занятия, час. | 24 |
| **3** | Лабораторные занятия, час. |  |
| **4** | Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них | 50 |
| **5** | в электронной форме, час. |  |
| **6** | из них аудиторных занятий, час. | 48 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 18 |
| **8** | консультаций, час. | 2 |
| **9** | Самостоятельная работа, час. | 92 |
| **10** | в том числе на выполнение письменных работ, час |  |
| **11** | Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час | Э 2 |
| **12** | Всего зачетных единиц[[1]](#footnote-1) | 4 |

Новосибирск 2019

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули); часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 02.07.2019, протокол № 75.

Программу разработал:

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**«Введение в организацию распределенных вычислений»**

Дисциплина «Введение в организацию распределенных вычислений» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): Программная инженерия и компьютернЫЕ НАУКИ по очной форме обучения на русском языке.

**Место в образовательной программе:** Дисциплина «Введение в организацию распределенных вычислений» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: «Информатика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Вычислительная математика», «Программирование», «ЭВМ и периферийные устройства», «Операционные системы», «Сети и телекоммуникации», «Сетевые технологии», «Основы параллельного программирования».

Дисциплина «Введение в организацию распределенных вычислений» является базовой для освоения материала и выполнения работ в рамках «Производственной практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Производственной (преддипломной) практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», а также «Подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы».

Дисциплина «Введение в организацию распределенных вычислений» реализуется в 8 семестре в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин (модулей) Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Введение в организацию распределенных вычислений» направлена на формирование компетенций:

Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (ПКС-1), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ПКС-1.1 Знать: методы и приемы формализации задач; принципы построения и функционирования систем среднего и крупного масштабов сложности.

ПКС-1.2 Владеть: инструментальными средствами моделирования информационных систем.

Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов (ПКС-2), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ПКС-2.7 Уметь: проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение.

ПКС-2.9 Знать: шаблоны проектирования и архитектурные шаблоны построения информационных систем.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

Основные разделы дисциплины:

1. Введение. Цели и задачи курса. Цели организации распределенных вычислений. Типы распределенных вычислительных систем

2. Требования к средствам и методам распределенных вычислений. Распределенные алгоритмы.

3. Обзор современных методов и средств организации распределенных вычислений.

4. Грид-системы.

5. Облачные вычисления.

6. Решение задач на распределенных системах.

7. Обеспечение надежности распределенных вычислений.

8. Тенденции развития средств организации распределенных вычислений.

При освоении дисциплины студенты выполняют следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа. В учебном процессе предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий*.* В том числе, предполагаются элементы проблемного обучения в форме совместного обсуждения задач.

Самостоятельная работа включает: подготовку к практическим занятиям по разделам дисциплины, подготовку презентаций докладов, написание рефератов, подготовку к экзамену.

Общий объем дисциплины – 4 зачетных единиц (144 часа).

**Правила аттестации по дисциплине.** Текущий контроль по дисциплине «Введение в организацию распределенных вычислений» осуществляется в форме проверки выполнения практических заданий, включающей устный опрос по теоретическим вопросам, связанным с выполнением практических заданий. Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система. Максимальное количество баллов за текущую аттестацию составляет 60. Максимальное количество баллов, которые может получить студент за выполнение конкретного задания, определяется преподавателем в зависимости от сложности задания. Сумма баллов выставляется, исходя из правильности и полноты ответов студента на вопросы во время представления результатов выполнения практических заданий, или в ходе устного опроса по теоретическому материалу по соответствующему разделу.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в организацию распределенных вычислений» проводится по завершению периода ее освоения (8-й семестр). Правила проведения промежуточного контроля:

1. Необходимым условием успешного прохождения промежуточной аттестации является ненулевое количество баллов по каждому практическому заданию.

2. Экзамен проводится в устной форме. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса. На основании правильности и полноты ответов на вопросы студент получает от 0 до 40 баллов.

3. Итоговая оценка за освоение курса выставляется в зависимости от суммы баллов, набранных студентом по итогам текущего контроля и экзамена:

87-100 - "отлично",

74-86 - "хорошо",

50-73 - "удовлетворительно",

менее 50 совокупно, или менее 15 баллов за экзамен - "неудовлетворительно".

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

Если преподавателем устанавливается срок сдачи результатов выполнения практического задания, то может применяться система штрафов за нарушение сроков сдачи результатов выполнения заданий.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Учебно-методические материалы по дисциплине «Введение в организацию распределенных вычислений» на сайте кафедры параллельных вычислений ФИТ: <http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/distributed_bac>

1. **Внешние требования к дисциплине**

Таблица 1.1

|  |
| --- |
| **Компетенция ПКС-1 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности,** ***в части следующих индикаторов достижения компетенции:*** |
| **ПКС-1.1** Знать: методы и приемы формализации задач; принципы построения и функционирования систем среднего и крупного масштабов сложности. |
| **ПКС-1.2** Владеть: инструментальными средствами моделирования информационных систем. |
| **Компетенция ПКС-2 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов,** ***в части следующих индикаторов достижения компетенции:*** |
| **ПКС-2.7** Уметь: проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение. |
| **ПКС-2.9** Знать: шаблоны проектирования и архитектурные шаблоны построения информационных систем. |

1. **Требования к результатам освоения дисциплины**

Таблица 2.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)** | **Формы организации занятий** | | |
| **Лекции** | **Практики** | **Самостоятельная работа** |
| **ПКС-1.1** Знать: методы и приемы формализации задач; принципы построения и функционирования систем среднего и крупного масштабов сложности. | | | |
| 1. Иметь представление о методах и средствах экспериментальной оценки характеристик распределенных вычислительных систем. | + |  | + |
| **ПКС-1.2** Владеть: инструментальными средствами моделирования информационных систем. | | | |
| 2. Иметь навыки проектирования программных средств для решения задач в распределенных системах |  | + | + |
| 3. Иметь навыки проведения экспериментальной оценку характеристик распределенной вычислительной системы |  | + | + |
| 4. Иметь навыки проведения оценки качества разработанных программных средств для решения задач в распределенных вычислительных системах. |  | + | + |
| 5. Иметь навыки реализации программных средств для решения задач в распределенных системах |  | + | + |
| **ПКС-2.7** Уметь: проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение. | | | |
| 6. Уметь формулировать требования к разработке программных средств для решения задач в распределенных системах. | + | + | + |
| **ПКС-2.9** Знать: шаблоны проектирования и архитектурные шаблоны построения информационных систем. | | | |
| 7. Иметь представление о современных методах и средствах организации решения задач в распределенных системах. | + |  | + |

**3. Содержание и структура учебной дисциплины**

Таблица 3.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Темы лекций** | **Активные формы, час.**  **(входит в общее кол-во часов)** | **Часы** | **Ссылки на результаты обучения** |
| **Семестр: 8** | | | |
| 1. Цели и задачи курса. Цели построения распределенных вычислительных систем. | 1 | 1 | 6, 7 |
| 1. Классификация и история развития распределенных вычислительных систем. | 0,3 | 2 | 1,6, 7 |
| 1. Требования к средствам и методам распределенных вычислений в соответствии с различными задачами, для решения которых могут быть построены распределенные системы. | 1 | 2 | 1,6, 7 |
| 1. Распределенные системы высокой пропускной способности. Высокопроизводительные вычислительные распределенные системы. | 0,2 | 2 | 1,6, 7 |
| 1. Распределенные системы хранения данных, распределенные файловые системы. | 0,2 | 2 | 1,6, 7 |
| 1. Задача построения грид-систем. История развития грид-систем. Технологии грид-систем. | 0,3 | 2 | 1,6, 7 |
| 1. Понятие, принципы облачных вычислений. Область применения облачных технологий | 0,2 | 2 | 1,6, 7 |
| 1. Обзор средств организации облачных вычислений | 1 | 2 | 1,6, 7 |
| 1. Решение задач в сетях рабочих станций | 0,2 | 2 | 1,6, 7 |
| 1. Решение задач на объединении кластеров NumGRID | 0,2 | 2 | 1,6, 7 |
| 1. Решение задач на основе технологии Map-Reduce | 0,2 | 2 | 1,6, 7 |
| 1. Понятие надежности. Живучесть. Методы и средства обеспечения надежности вычислений в распределенных вычислительных системах | 0,2 | 2 | 1,6, 7 |
| 1. Тенденции развития средств организации распределенных вычислений | 1 | 1 | 1,6, 7 |
| **Итого:** | **6** | **24** |  |

Таблица 3.2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Темы практических занятий** | **Активные формы, час.** | **Часы** | | | **Ссылки на результаты обучения** | **Учебная деятельность** |
| **Семестр: 8** | | | | | | |
| 1. Построение виртуального вычислительного кластера. | 2 | | 4 | 2,3,6 | | установка и настройка программного обеспечения |
| 2. Распределенные алгоритмы. | 2 | | 4 | 2,3,4, 5, 6 | | разработка, проверка корректности алгоритмов и программ, отладка программ |
| 3. Технологии распределенной обработки данных. | 2 | | 4 | 2,3, 4, 5, 6 | | установка и настройка программного обеспечения, |
| 4. Разработка сетевых сервисов. | 2 | | 4 | 2,3,4, 5, 6 | | разработка, проверка корректности алгоритмов и программ, отладка программ |
| 5. Разработка распределенной программно-аппаратной системы. | 4 | | 8 | 2,3,4, 5, 6 | | установка и настройка программного обеспечения, разработка, проверка корректности алгоритмов и программ, отладка программ |
| **Итого:** | **12** | | **24** |  | |  |

1. **Самостоятельная работа студентов**

Таблица 4.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Виды самостоятельной работы** | **Ссылки на результаты обучения** | **Часы на выполнение** | **Часы на консультации** | | |
| **Семестр: 8** | | | | | | |
| 1 | Подготовка к практическим занятиям по теме 1. | 1,2,3,6, 7 | 12 | 0 | | |
| Обучающиеся изучают документацию к программному обеспечению и осуществляют установку и настройку программного обеспечения согласно документации соответствующего программного обеспечения и методическим указаниями, опубликованным на странице: http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/distributed\_bac | | | | | |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям по теме 2. | 2,3,4, 5, 6, 7 | 10 | 0 | | |
| Обучающиеся изучают материалы по теме практического занятия, разрабатывают алгоритмы и программы в соответствии с методическими указаниям, опубликованными на странице: http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/distributed\_bac | | | | | |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям по теме 3. | 1,2,3, 4, 5, 6,7 | 10 | 0 | | |
| Обучающиеся изучают документацию к программному обеспечению и осуществляют установку и настройку программного обеспечения согласно документации соответствующего программного обеспечения и методическим указаниями, опубликованным на странице: http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/distributed\_bac | | | | | |
| 4 | Подготовка к практическим занятиям по теме 4. | 1,2,3,4, 5, 6,7 | 10 | 0 | | |
| Обучающиеся изучают материалы по теме практического занятия, разрабатывают алгоритмы и программы, изучают документацию к программному обеспечению и осуществляют установку и настройку программного обеспечения согласно документации соответствующего программного обеспечения в соответствии с методическими указаниям, опубликованными на странице: <http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/distributed_bac> | | | | | |
| 5 | Подготовка к практическим занятиям по теме 5. | 1,2,3,4, 5, 6,7 | 26 | | | 0 |
| Обучающиеся изучают материалы по теме практического занятия, разрабатывают алгоритмы и программы, изучают документацию к программному обеспечению и осуществляют установку и настройку программного обеспечения согласно документации соответствующего программного обеспечения в соответствии с методическими указаниям, опубликованными на странице: <http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/distributed_bac> | | | | | |
| 6 | Подготовка к экзамену | 1,6,7 | 24 | | | 2 |
| Подготовка к экзамену по вопросам, представленным в фонде оценочных средств, являющихся приложением к рабочей программе дисциплины, методические указания: <http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/distributed_bac> | | | | | |
|  | **Итого:** |  | **92** | | **2** | |

1. **Образовательные технологии**

В ходе преподавания дисциплины используются следующие виды организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. Лекции излагаются с применением мультимедийных презентаций. Изложение нового материала предваряется кратким обзором и обсуждением предыдущих тем занятий с целью восстановления контекста изложения и закрепления студентами изученного материала. Лекция завершается обсуждением изложенной темы, ответами на вопросы студентов. В ходе лекций анализируются типичные случаи – проблемные ситуации – в практической организации вычислений в распределенных системах и грид и через обсуждение со студентами выявляются и демонстрируются варианты решения этих проблем. Вопросы, появившиеся в процессе самостоятельной работы с лекционными материалами, студенты могут задавать преподавателю по электронной почте и получать ответ также по почте или в ходе следующего аудиторного занятия. С помощью технологии работы в команде студенты учатся решать задачи в коллективе с распределением полномочий (ролей) и ответственности за решение общей задачи. Каждый студент имеет возможность отработать модели поведения в ролях лидера команды и рядового исполнителя. Технология проблемного обучения используется в работах по построению распределенных систем и решению задач в таких системах. Студенты должны сформулировать обоснованные требования к соответствующим программным продуктам, проанализировать существующие решения, обосновать выбор проектных решений и построить работающие системы, которые удовлетворяли бы поставленным требованиям. В ходе практических занятий применяется оригинальные разработки Лаборатории синтеза параллельных программ ИВМиМГ СО РАН: система организации распределенных вычислений на объединении кластеров NumGRID и программный комплекс HPC Community Cloud для организации взаимодействия пользователей и программных систем с высокопроизводительными вычислительными системами. Использование этих разработок в образовательном процессе позволяет на практическом примере дать студентам представление об этапах работы над программным комплексом, показать происхождение требований к проекту, показать, как был сделан и как был обоснован выбор проектных решений, и как они были реализованы. Студенты принимают участие в развитии проекта и таким образом понимают системные основания для выбора реализационных решений при разработке и оптимизации прикладных программ. В самостоятельной работе применяются технологии проблемного обучения, контекстного обучения, обучения на основе опыта, междисциплинарное обучение. Студенты получают задания по построению систем распределенных вычислений на сети рабочих станций. В ходе выполнения задания студенты выявляют связи между теорией, изложенной в лекциях и освоенной самостоятельно, и конкретной проблемной ситуацией (контекстное обучение). Студенты применяют знания и опыт, полученные в ходе освоения предыдущего материала курса и материала других, ранее изученных, дисциплин, для решения поставленных задач (обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение). Выполнение заданий в рамках практических занятий и самостоятельных работ предполагает широкое применение информационных технологий, которое начинается с поиска информации в сети Интернет и заканчивается оформлением отчетов с использованием программных средств оформления текстов и графического материала. Студенты применяют программные средства для удаленного доступа к высокопроизводительным вычислительным системам, для общения между собой в ходе командной работы и для общения с преподавателем. Для выполнения практических работ к оборудованию Информационно-вычислительного центра НГУ. Все виды учебных работ могут быть адаптированы с учетом актуальных знаний и умений конкретных студентов индивидуально для каждого студента (технология индивидуального обучения). Приветствуется самостоятельная формулировка задач студентами для практических и самостоятельных работ. Преуспевающие студенты участвуют в разработке заданий и соответствующих методических указаний для студентов основной группы. Студенты приглашаются к участию в качестве слушателей и с докладами по тематике курса в традиционной конференции молодых ученых, проводимой ежегодно в ИВМиМГ СО РАН. Программный комитет конференции, включающий ведущих ученых ИВМиМГ СО РАН, выполняет отбор докладов. Предусмотрено премирование студентов, занявших первые три места в своей секции. Студенты приглашаются к участию в зимней и летней школах (http://ssd.sscc.ru/school/index.html), проводимых кафедрой ПВ НГУ на базе Лаборатории синтеза параллельных программ ИВМиМГ СО РАН. В ходе школы студенты выполняют проекты, связанные с тематикой курса, в группах по 2-3 человека. Проекты предусматривают решение одной из подзадач реальных научных проектов Лаборатории синтеза параллельных программ ИВМиМГ СО РАН. Таким образом, студенты имеют возможность получить опыт работы в научном учреждении над реальными проектами в кооперации с другими студентами и сотрудниками научного института. Студенты приглашаются посещать семинары Лаборатории синтеза параллельных программ ИВМиМГ СО РАН соответствующие тематике курса. О проведении семинаров студенты извещаются по электронной почте.

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.1).

Таблица 5.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | Технологии проблемного обучения | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.7, ПКС-2.9 |
| **Формируемые умения/навыки/знания:**  1. Иметь представление о методах и средствах экспериментальной оценки характеристик распределенных вычислительных систем.  2. Иметь навыки проектирования программных средств для решения задач в распределенных системах  3. Иметь навыки проведения экспериментальной оценку характеристик распределенной вычислительной системы  4. Иметь навыки проведения оценки качества разработанных программных средств для решения задач в распределенных вычислительных системах.  5. Иметь навыки реализации программных средств для решения задач в распределенных системах  6. Уметь формулировать требования к разработке программных средств для решения задач в распределенных системах.  7. Иметь представление о современных методах и средствах организации решения задач в распределенных системах. | | |
| **Краткое описание применения:** Постановка под руководством преподавателя проблемных задач и активная самостоятельная деятельность обучающихся по их разрешению, сопровождающаяся обсуждением результатов. | | |
| **2** | Работа в команде | ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.7, ПКС-2.9 |
| **Формируемые умения/навыки/знания:**  1. Иметь представление о методах и средствах экспериментальной оценки характеристик распределенных вычислительных систем.  2. Иметь навыки проектирования программных средств для решения задач в распределенных системах  3. Иметь навыки проведения экспериментальной оценку характеристик распределенной вычислительной системы  4. Иметь навыки проведения оценки качества разработанных программных средств для решения задач в распределенных вычислительных системах.  5. Иметь навыки реализации программных средств для решения задач в распределенных системах  6. Уметь формулировать требования к разработке программных средств для решения задач в распределенных системах.  7. Иметь представление о современных методах и средствах организации решения задач в распределенных системах. | | |
| **Краткое описание применения:** студенты осознают задачи в рамках практики как задачи разработки программных (программно-аппаратных) систем, анализируют требования к системам, разрабатывают проект, реализуют и проводят оценку разработанного проекта в применении к приложениям | | |

Для организации и контроля самостоятельной работы студентов, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

|  |  |
| --- | --- |
| Информирование | Электронная почта, сайт курса. Адрес почты: [m.gorodnichev@g.nsu.ru](mailto:m.gorodnichev@g.nsu.ru), сайт с материалами курса: <http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/distributed_bac> |
| Консультирование | Электронная почта. Адрес почты: [m.gorodnichev@g.nsu.ru](mailto:m.gorodnichev@g.nsu.ru) |
| Контроль | Электронная почта. Адрес почты: [m.gorodnichev@g.nsu.ru](mailto:m.gorodnichev@g.nsu.ru) |
| Размещение учебных материалов | Сайт с материалами курса: <http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/distributed_bac> |

**6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине**

По дисциплине «Введение в организацию распределенных вычислений» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.

Текущий контроль по дисциплине «Введение в организацию распределенных вычислений» осуществляется в форме проверки выполнения практических заданий, включающего устный опрос по теоретическим вопросам, связанным с выполнением практических заданий. Максимальное количество баллов за текущую аттестацию составляет 60. Максимальное количество баллов, которые может получить студент за выполнение конкретного задания, определяется преподавателем в зависимости от сложности задания. Сумма баллов выставляется исходя из правильности и полноты ответов студента на вопросы во время представления результатов выполнения практических заданий или в ходе устного опроса по теоретическому материалу по соответствующему разделу. Если преподавателем устанавливается срок сдачи результатов выполнения практического задания, то в целях развития необходимых навыков планирования работы, может применяться система штрафов: задержка сдачи результатов задания приводит к потере 3 баллов за каждую неделю просрочки. При этом, если в результате этого правила студент теряет все баллы, положенные за качественно выполненное в срок задание, но при этом предъявил и защитил в течение семестра результаты выполнения задания, то получает за него 1 балл. Студент по желанию и по согласованию с преподавателем может выполнить дополнительные задания, которые формулирует преподаватель и которые оцениваются по такой же системе.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в организацию распределенных вычислений» проводится по завершению периода ее освоения (8-й семестр). Итоговая оценка по курсу выставляется на основе суммы баллов студентов, набранных в ходе мероприятий текущего контроля, и баллов, полученных студентом за экзамен. Максимальное количество баллов, которые студент может набрать в ходе текущего контроля: 60, максимальное количество баллов за экзамен: 40. Суммарная оценка в 100-балльной шкале приводится к оценке в шкале “неудовлетворительно”, “удовлетворительно”, “хорошо”, “отлично” по следующему правилу:

87-100 - "отлично",

74-86 - "хорошо",

50-73 - "удовлетворительно",

менее 50 совокупно, или менее 15 баллов за экзамен - "неудовлетворительно".

Необходимым условием успешного прохождения промежуточной аттестации является ненулевое количество баллов по каждому практическому заданию.

Экзамен проводится в устной форме. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса. На основании правильности и полноты ответов на вопросы студент получает от 0 до 40 баллов.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Коды компетенций ФГОС** | **Результаты обучения** | **Формы аттестации** | |
| **Контроль выполнения заданий** | **Экзамен** |
| **ПКС-1** | **ПКС-1.1** Знать: методы и приемы формализации задач; принципы построения и функционирования систем среднего и крупного масштабов сложности. | **+** | **+** |
| **ПКС-1.2** Владеть: инструментальными средствами моделирования информационных систем. | + |  |
| **ПКС-2** | **ПКС-2.7** Уметь: проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение. | **+** | **+** |
| **ПКС-2.9** Знать: шаблоны проектирования и архитектурные шаблоны построения информационных систем. | **+** | **+** |

Требования к структуре и содержанию портфолио (совокупность отчетов по результатам выполнения заданий), оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

**7. Литература**

1. Гергель, Виктор Павлович (д-р техн. наук). Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / В.П. Гергель ; Б-ка Нижегор. гос. ун-та им. Н. И. Лобачевского. Москва : Физматлит : Изд-во МГУ : Изд-во Нижегор. ун-та, 2010. 539, [4] с. : ил. ; 25 см. (Серия Суперкомпьютерное образование) . ISBN 978-5-211-05937-5. ISBN 978-5-9221-1312-0. (45 экз.)
2. Гергель, Виктор Павлович. Современные языки и технологии параллельного программирования : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / В.П. Гергель ; Б-ка Нижегор. гос. ун-та им. Н.И. Лобачевского, [Суперкомпьютер. консорциум ун-тов России]. Москва : Изд-во МГУ, 2012. 402, [4] с. : ил. ; 24 см. (Серия "Суперкомпьютерное образование") . ISBN 978-5-211-06380-8. (35 экз.)
3. Инструменты параллельного программирования в системах с общей памятью : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / К.В. Корняков, В.Д. Кустикова, И.Б. Мееров [и др.] ; под ред. проф. В.П. Гергеля / Нижегор. гос. ун-т им. Н.И. Лобачевского, Координац. совет Системы науч.-образоват. центров суперкомпьютер. технологий. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Изд-во Московского университета : [Суперкомпьютерный консорциум университетов России], 2010. 262, [4] с. : ил. ; 25 см. (Серия "Суперкомпьютерное образование") . ISBN 978-5-211-05931-3. (45 экз.)
4. Таненбаум, Эндрю С. Архитектура компьютера : [пер. с англ.] / Э. Таненбаум, Т. Остин. 6-е изд. Санкт-Петербург [и др.] : ПИТЕР, 2014. 811 с. : ил. ; 24 см. (Классика Computer Science) . ISBN 978-5-496-00337-7. (27 экз.)

*Интернет-ресурсы*

Таблица 7.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование Интернет-ресурса | Краткое описание |
| 1 | Ian Forster, Carl Kesselman, Steven Tuecke. The Anatomy of the Grid. Enabling Scalable Virtual Organizations. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-44681-8\_1 – Загл. с экрана – Дата обращения: 01.07.2019 | Статья “Анатомия грид-систем” Яна Фостера и соавторов. |
| 2 | Ian Forster, Carl Kesselman, Jeffrey M. Nick, Steven Tuecke. The Physiology of the Grid. An Open Grid Services Architecture for Distributed  Systems Integration.  [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.globus.org/sites/default/files/ogsa.pdf – Загл. с экрана – Дата обращения: 01.07.2019. | Статья “Физиология грид-систем” Яна Фостера и соавторов |

**8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины**

**8.1. Учебно-методическое обеспечение**

Учебно-методические материалы по курсу приведены на странице в Интернете:

Городничев М.А., Малышкин В.Э. [Электронныйы ресурс] Учебно-методические материалы к курсу «Введение в организацию распределенных вычислений» – Режим доступа: http://ssd.sscc.ru/ru/chair/nsu/distributed\_bac

**8.2. Программное обеспечение**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

Специализированное программное обеспечение Таблица 8.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование ПО** | **Назначение** |
| 1 | Microsoft Visual Studio Professional 2019 | Среда разработки приложений |
| 2 | Eclipse 2019 | Среда разработки приложений |
| 3 | PuTTy | Клиент для различных протоколов удалённого доступа |

**9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.).
2. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI
3. БД Scopus (Elsevier)
4. Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru

**10. Материально-техническое обеспечение**

Таблица 10.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование** | **Назначение** |
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Для проведения лекционных занятий |
| 2 | Компьютерный класс (с выходом в Internet) | Для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы обучающихся |

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Введение в организацию распределенных вычислений»**

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

1. С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию [↑](#footnote-ref-1)