

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	4

Новосибирск 2019

1 С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию

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.sccc.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.

2. 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 оценки 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
2. Классификация и история развития распределенных вычислительных систем.	0,3	2	1,6, 7
3. 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
4. Распределенные системы высокой пропускной способности. Высокопроизводительные вычислительные распределенные системы.	0,2	2	1,6, 7
5. Распределенные системы хранения данных, распределенные файловые системы.	0,2	2	1,6, 7
6. Задача построения грид-систем. История развития грид-систем. Технологии грид-систем.	0,3	2	1,6, 7
7. Понятие, принципы облачных вычислений. Область применения облачных технологий	0,2	2	1,6, 7
8. Обзор средств организации облачных вычислений	1	2	1,6, 7
9. Решение задач в сетях рабочих станций	0,2	2	1,6, 7
10. Решение задач на объединении кластеров NumGRID	0,2	2	1,6, 7
11. Решение задач на основе технологии Map-Reduce	0,2	2	1,6, 7
12. Понятие надежности. Живучесть. Методы и средства обеспечения надежности вычислений в распределенных вычислительных системах	0,2	2	1,6, 7
13. 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		

4. 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.sccc.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.sccc.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.sccc.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 указаниями, опубликованными на странице: http://ssd.sccc.ru/ru/chair/nsu/distributed_bac			
5	Подготовка к практическим занятиям по теме 5.	1,2,3,4, 5, 6,7	26	0

	занятиям по теме 5.			
	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.sccc.ru/ru/chair/nsu/distributed_bac			
	Подготовка к экзамену	1,6,7	24	2
6	Подготовка к экзамену по вопросам, представленным в фонде оценочных средств, являющихся приложением к рабочей программе дисциплины, методические указания: http://ssd.sccc.ru/ru/chair/nsu/distributed_bac			
	Итого:		92	2

5. 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 GRID 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.sccc.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
<p>Формируемые умения/навыки/знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 , сайт с материалами курса: http://ssd.sccc.ru/ru/chair/nsu/distributed_bac
Консультирование	Электронная почта. Адрес почты: m.gorodnichev@g.nsu.ru
Контроль	Электронная почта. Адрес почты: m.gorodnichev@g.nsu.ru
Размещение учебных материалов	Сайт с материалами курса: http://ssd.sccc.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 Нижегород. гос. ун-та им. Н. И. Лобачевского. Москва : Физматлит : Изд-во МГУ : Изд-во Нижегород. 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 Нижегород. 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 / Нижегород. 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.)

№ 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. [Электронный ресурс] Учебно-методические материалы к курсу «Введение в организацию распределенных вычислений» – Режим доступа: http://ssd.sccc.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».

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 Введение в организацию распределенных вычислений**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Год обучения: 4, семестр 8

Форма аттестации	Семестр
Экзамен	8

Новосибирск 2019

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Введение в организацию распределенных вычислений», 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 от 02.07.2019, протокол № 75.

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

1.1. Общая характеристика содержания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в организацию распределенных вычислений» 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 «Введение в организацию распределенных вычислений»	Семестр 8	
		Оценка по итогам текущего контроля (контроль выполнения заданий)	Экзамен
	ПКС-1 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности		
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		
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.	+	+

Промежуточная аттестация включает 2 этапа. Часть компетенций оценивается в ходе текущего контроля. Часть компетенций оценивается экзаменом. Тематика экзаменационных вопросов и практических заданий носит комплексный характер, т.к. включает вопросы ситуационно-производственного, практического, а также научно-исследовательского содержания, и включает следующие темы (разделы):

1. 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.

1.2. Порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в организацию распределенных вычислений» проводится по завершению периода ее освоения (8-й семестр). Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система. 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.

Текущий контроль по дисциплине «Введение в организацию распределенных вычислений» осуществляется в форме проверки выполнения практических заданий и устного опроса 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.

2. 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 8: текущий контроль			
	Практические задания	Средство проверки умений и навыков практического решения задач администрирования программного обеспечения распределенных систем и разработки программного обеспечения для решения задач в распределенных системах	Образец списка заданий
Семестр 8: экзамен			
	Экзаменационный билет	Экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса	Образец билета, список теоретических вопросов

2.1 Требования к структуре и содержанию оценочных средств аттестации

2.1.1 Практические задания

Проверка умений и навыков основывается на проверке результатов выполнения практических заданий, связанных с администрированием программного обеспечения распределенных систем и разработки программного обеспечения для решения задач в распределенных системах. Темы заданий:

1. Построение виртуального вычислительного кластера.
2. Распределенные алгоритмы.
3. Технологии распределенной обработки данных.
4. Разработка сетевых сервисов.
5. Разработка распределенной программно-аппаратной системы.

Программой предусмотрен примерный список заданий. В ходе реализации курса преподаватель может предлагать альтернативные или дополнительные задания по темам курса.

По результатам выполнения заданий студенты оформляют отчеты, которые в совокупности составляют оцениваемое портфолио. По каждому заданию оценка выставляется на основе отчета и ответа на вопросы преподавателя.

2.1.2 Форма и перечень вопросов экзаменационного билета

Форма экзаменационного билета

Таблица П1.3

Новосибирский государственный университет Экзамен	
Введение в организацию распределенных вычислений <small>наименование дисциплины</small>	
09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА Программная инженерия и компьютерные науки <small>наименование образовательной программы</small>	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №	
1. Теоретический вопрос Категории 1. 2. Теоретический вопрос Категории 2.	
Составитель _____ <small>(подпись)</small>	И.О. Фамилия
Ответственный за образовательную программу _____ <small>(подпись)</small>	А.А. Романенко
« ____ » _____ 20 ____ г.	

Билет содержит один вопрос, предполагающий проверку знаний обучающихся в рамках компетенций ПКС-1, и один вопрос в рамках компетенций ПКС-2.

Перечень примерных вопросов экзамена, структурированный по категориям, представлен в таблице П1.4

Таблица П1.4

Категория	Формулировка вопроса
Категория 1 (ПКС-1)	Вопрос 1. Цели организации распределенных вычислительных систем, примеры систем, требования к распределенным системам.
	Вопрос 2. Системное программное обеспечение кластера.
	Вопрос 3. Анализ списков top500, top50 СНГ, green500, graph500. Суперкомпьютерные технологии России: объективные потребности и реальные возможности.
	Вопрос 4. Сибирский суперкомпьютерный центр, исторический обзор.
	Вопрос 5. Грид-системы, основные понятия, цели, требования.
	Вопрос 6. Крупнейшие грид, обзор.
	Вопрос 7. Волонтерские вычисления.
	Вопрос 8. Распределенные файловые системы.
	Вопрос 9. Распределенные операционные системы.
	Вопрос 10. Одноранговые сети (пиринговые сети, P2P).
	Вопрос 11. Облачные системы: основные понятия согласно определению NIST.

	Вопрос 12. Облачные системы: обзор сервисов.
	Вопрос 13. Облачные технологии: OpenStack или другой комплекс программного обеспечения для создания облачных сервисов.
	Вопрос 14. Обзор технологии map-reduce.
	Вопрос 15. Формулирование требований к разработке распределенных вычислительных систем.
	Вопрос 16. Сервис-ориентированная архитектура, микросервисная архитектура.
	Вопрос 17. Веб-сервисы, REST.
	Вопрос 18. Мультиагентные системы.
Категория 2 (ПКС-2)	Вопрос 19. Организация тестирования программного обеспечения для решения задач в распределенных вычислительных системах.
	Вопрос 20. Подходы к обеспечению корректности программного обеспечения распределенных вычислительных систем.
	Вопрос 21. Средства анализа корректности распределенных программ.
	Вопрос 22. Средства анализа эффективности распределенных программ.
	Вопрос 23. Критерии эффективности и факторы, влияющие на эффективность распределенных программ.
	Вопрос 24. Системы управления прохождением задач в высокопроизводительных вычислительных системах
	Вопрос 25. Задача планирования прохождения задач в ВВС и подходы к ее решению.
	Вопрос 26. Алгоритм Петерсона.
	Вопрос 27. Упорядочение в распределенных системах, Лампорт.
	Вопрос 28. Взаимное исключение, Деккер.
	Вопрос 29. Взаимное исключение, Лампорт.
	Вопрос 30. Синхронизация часов, Марзулло.
	Вопрос 31. Проблема и алгоритмы выбора координатора (лидера)
	Вопрос 32. Проблема именования объектов в распределенной системе и подходы к решению.
	Вопрос 33. Проблема маршрутизации в распределенной системе и подходы к ее решению.
	Вопрос 34. Задача византийских генералов.
	Вопрос 35. Согласованное глобальное состояние (Чанди-Лампорт).
	Вопрос 36. Обнаружение завершения вычислений. Алгоритм Дейкстры-Шолтена.
	Вопрос 37. Протоколы Паксос.
	Вопрос 38. Технологии ONC/RPC, XDR.

Набор экзаменационных билетов формируется и утверждается в установленном порядке в начале учебного года при наличии контингента обучающихся, завершающих освоение дисциплины «Введение в организацию распределенных вычислений» в текущем учебном году.

3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица П1.5

Шифр компетенций	Структурные элементы оценочных средств	Показатель сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый
ПКС-1	Оценка по итогам текущего контроля, Оценка по итогам экзамена	ПКС-1.1 Знать: методы и приемы формализации задач; принципы построения и функционирования систем среднего и крупного масштабов сложности.	не имеет представление о методах и средствах экспериментальной оценки характеристик распределенных вычислительных систем.	имеет поверхностные сведения о методах и средствах экспериментальной оценки характеристик распределенных вычислительных систем.	имеет представление о методах и средствах экспериментальной оценки характеристик распределенных вычислительных систем, отвечает на вопросы в ходе экзамена с недочетами, способен к исправлению недочетов.	имеет представление о методах и средствах экспериментальной оценки характеристик распределенных вычислительных систем, самостоятельно и полно отвечает на вопросы экзамена.
ПКС-1	Оценка по итогам текущего контроля	ПКС-1.2 Владеть: инструментальными средствами моделирования информационных систем.	не способен продемонстрировать навыки проектирования программных средств для решения задач в распределенных системах. Не способен в какой-либо мере выполнить практические задачи, связанные с необходимостью применения таких навыков.	Способен понять суть задачи и предложить частично работоспособные решения, частично реализующие требования к разрабатываемым программным средствам.	Способен понять суть задачи и с исправимыми недочетами предложить работоспособные решения, отвечающие необходимости реализации требований, предъявляемых к разрабатываемым программным средствам.	Способен понять суть задачи и самостоятельно предложить работоспособные решения, отвечающие необходимости реализации требований, предъявляемых к разрабатываемым программным средствам.
			не способен продемонстрировать навыки проведения	Способен понять суть задачи по экспериментальной	Способен понять суть задачи по экспериментальной	Способен понять суть задачи по экспериментальной

			экспериментальной оценки характеристик распределенной вычислительной системы. Не способен в какой-либо мере выполнить практические задачи, связанные с необходимостью применения таких навыков.	оценке характеристик распределенной вычислительной системы и частично решить задачу, не способен самостоятельно ликвидировать указанные недочеты в работе.	оценке характеристик распределенной вычислительной системы и решить задачу, способен осознать суть указанных недочетов и предпринять осознанные попытки устранения недочетов.	оценке характеристик распределенной вычислительной системы и самостоятельно решить ее в полном объеме.
ПКС-1	Оценка по итогам текущего контроля	ПКС-1.2 Владеть: инструментальными средствами моделирования информационных систем.	не способен продемонстрировать навыки проведения оценки качества разработанных программных средств для решения задач в распределенных вычислительных системах. Не способен в какой-либо мере выполнить практические задачи, связанные с необходимостью применения таких навыков.	Способен понять суть практической задачи по оценке качества разработанных программных средств для решения задач в распределенных вычислительных системах и частично решить задачу, не способен самостоятельно ликвидировать указанные недочеты в работе.	Способен понять суть практической задачи по оценке качества разработанных программных средств для решения задач в распределенных вычислительных системах и решить задачу с недочетами, при этом, способен осознать суть указанных недочетов и предпринять осознанные попытки устранения недочетов.	Способен понять суть практической задачи по оценке качества разработанных программных средств для решения задач в распределенных вычислительных системах и самостоятельно решить задачу в полном объеме.
			не способен продемонстрировать навыки реализации программных средств для решения задач в	Способен понять суть задачи и реализовать частично, но корректно, проектную	Способен понять суть задачи и предложить работоспособные решения, отвечающие необходимости реализации	Способен понять суть задачи и предложить работоспособные решения, отвечающие необходимости реализации

			распределенных системах. Не способен в какой-либо мере выполнить практические задачи, связанные с необходимостью применения таких навыков.	функциональность разрабатываемых программных средств.	требований, предъявляемых к разрабатываемым программным средствам.	требований, предъявляемых к разрабатываемым программным средствам.
ПКС-2	Оценка по итогам текущего контроля, Оценка по итогам экзамена	ПКС-2.7: Уметь: проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение.	не способен продемонстрировать умение формулировать требования к разработке программных средств для решения задач в распределенных системах.	демонстрирует слабое умение формулировать требования к разработке программных средств для решения задач в распределенных системах.	способен обстоятельно проводить анализ задачи и формулировать требования к разработке программных средств для решения задач в распределенных системах.	способен всесторонне проводить анализ задачи и формулировать требования к разработке программных средств для решения задач в распределенных системах.
ПКС-2	Оценка по итогам текущего контроля, Оценка по итогам экзамена	ПКС-2.9 Знать: шаблоны проектирования и архитектурные шаблоны построения информационных систем.	не имеет представление о современных методах и средствах организации решения задач в распределенных системах.	имеет поверхностные сведения о современных методах и средствах организации решения задач в распределенных системах.	имеет представление о современных методах и средствах организации решения задач в распределенных системах, отвечает на вопросы в ходе экзамена с недочетами, способен к исправлению недочетов.	имеет представление о современных методах и средствах организации решения задач в распределенных системах, самостоятельно и полно отвечает на вопросы экзамена.

4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в организацию распределенных вычислений» проводится по завершению периода ее освоения (8-й семестр). Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система. 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.

Текущий контроль по дисциплине «Введение в организацию распределенных вычислений» осуществляется в форме проверки выполнения практических заданий и устного опроса 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.

