



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

 Ю.В. Добржинский
01 сентября 2017г.



«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. заведующего кафедрой
информационной безопасности

 Ю.В. Добржинский
01 сентября 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Суперкомпьютерные системы

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Форма подготовки - очная

курс 4 семестр 8
лекции 36 час.
практические занятия час.
лабораторные работы 36 час.
в том числе с использованием МАО лек. / пр. / лаб. час.
всего часов аудиторной нагрузки час.
в том числе с использованием МАО час.
самостоятельная работа 36 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы (количество)
курсовая работа / курсовой проект семестр
зачет семестр
экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом ректора ДВФУ от 04.04.2016 № 12-13-593

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Информационные системы управления», протокол № 10 от 30 июня 2017г.

И.о. заведующего кафедрой Добржинский Юрий Вячеславович

Составитель: Кошевенко Александр Владимирович

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20 г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20 г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's/Specialist's/Master's degree in 09.03.01 Informatics and computer facilities

Study profile/ Specialization/ Master's Program "Title": Computing machines, complexes, systems and networks

Course title: Supercomputer systems

Basic (variable) part of Block, __credits Б1.Б.ДВ.18.1; 4

Instructor: Koshevenko A.V.

At the beginning of the course a student should be able to:

- readiness to integrate into the scientific, educational, economic, political and cultural space of Russia and the APR (OK-2);
- the ability to creatively perceive and use the achievements of science and technology in the professional sphere in accordance with the needs of the regional and world labor market (OC-4);
- the ability to use modern methods and technologies (including information technologies) in professional activities (OC-5).

Learning outcomes: (PC-1) the ability to develop models of information system components, including database models and human-computer interface model interfaces

(PC-2) the ability to develop and maintain requirements for individual functions of the system

(PC-3) the ability to develop components of hardware and software systems and databases using modern tools and programming technologies

(PC-4) the ability to conduct conceptual, functional and logical design of systems of medium and large scale and complexity

(PC-5) the ability to justify the design decisions made, to set up and perform experiments to verify their correctness and efficiency

Course description: basic concepts and definitions in computer technology, computing clusters, massively parallel processors, supercomputer software, directions and prospects for the further development of supercomputers.

1. **Main course literature:** Жуматий, С.А. Администрирование суперкомпьютеров и кластерных систем/ С.А. Жуматий, О.В. Дацюк. — Электрон. дан. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2014. — 400 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96160#book_name
2. Суперкомпьютерные технологии (СКТ-2014): Материалы 3-й Всероссийской научно-технической конференции. Т.1. - Ростов-на-Дону:

Издательство ЮФУ, 2014. - 226 с. – Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/552340>

3. Садовничий В.А. Суперкомпьютерные технологии в науке, образовании и промышленности [Электронный ресурс]: монография/ Садовничий В.А., Сулимов В.Б., Зеленков Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2009.— 232 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13072.html>

Form of final knowledge control: *exam.*

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Суперкомпьютерные системы» разработана для студентов, обучающихся по специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данному направлению.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа. Учебным планом предусмотрены лекции (36 часа), лабораторные работы (36 часа), самостоятельная работа студента (36 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина «Суперкомпьютерные системы» входит в профессиональный цикл (дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.18.1)).

Дисциплина связана с предшествующими дисциплинами: "Информатика", "Схемотехника", "Архитектура ЭВМ", "Организация ЭВМ", "Языки программирования".

В курсе лекций дисциплины «Суперкомпьютерные системы» рассматривается: основные понятия и определения в вычислительной технике, вычислительные кластеры, массивно-параллельные процессоры, программное обеспечение суперкомпьютеров, направления и перспективы дальнейшего развития суперкомпьютеров.

Основной целью курса является: получить знания и навыки в области эффективного применения суперкомпьютерных технологий и методов разработки высокоэффективных приложений для суперкомпьютеров и высокопроизводительных вычислительных систем.

Задачи:

- формирование у студентов соответствующего уровня знаний, достаточного для применения суперкомпьютерных технологий и методов;
- изучения способов разработки высокоэффективных приложений для суперкомпьютеров и высокопроизводительных вычислительных систем.

систем.

Для успешного изучения дисциплины «Суперкомпьютерные системы» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовностью интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР (ОК-2);
- способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда (ОК-4);
- способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности (ОК-5).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|---------------------------------------|---|
| (ПК-1) способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов | Знает | назначение, принципы организации; основные программные средства разработки интерфейса; современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ; основные типы интерфейсов и принципы их организации; принципы построения современных информационных систем и особенности их применения. |
| | Умеет | применять инструментальные возможности специализированных прикладных пакетов в |

| | | |
|---|---------|--|
| «человек – электронно-вычислительная машина» | | части разработки интерфейса пользователя; решать типовые задачи проектирования интерфейсов, строить модель предметной области и модели интерфейсов. |
| | Владеет | способностью быстро и оперативно проводить разработку интерфейса с применением различных инструментальных средств и программных технологий; навыками разработки графических интерфейсов; методами и средствами разработки и оформления технической документации. |
| (ПК-2) способностью разрабатывать и сопровождать требования к отдельным функциям системы | Знает | основные этапы компьютерного решения функциональных и вычислительных задач. |
| | Умеет | использовать современные технологии для получения доступа к источникам информации, хранения и обработки полученной информации. |
| | Владеет | навыками использования функциональных и технологических стандартов ИС, приемами информационно-описательной деятельности, систематизации данных. |
| (ПК-3) способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз | Знает | требования, предъявляемые к современным технологиям создания программного обеспечения; методы проектирования и производства программного продукта, методические основы создания современных программных систем; принципы построения, структуры и приемы работы с |

| | | |
|---|---------|---|
| данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования | | инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения; методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем. |
| | Умеет | применять основные положения метрологии программных продуктов, принципы построения, проектирования и использования средств для измерений характеристик и параметров программ, программных систем и комплексов; разрабатывать программные модули и подсистемы в составе программных комплексов, обеспечивающих средства защиты информации, аутентификации пользователей и их авторизации. |
| | Владеет | навыками работы со средствами автоматизации разработки ПО; основными методами и средствами автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения; навыками проектирования, наполнения и использования информации баз данных учебного назначения; навыками проектирования программных модулей криптографической защиты данных, подсистем локальной и распределенной аутентификации; навыками разработки и отладки программных средств |

| | | |
|--|---------|--|
| | | информационной безопасности. |
| (ПК-4) способностью проводить концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности | Знает | теоретические основы проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности, их принципы построения и функционирования |
| | Умеет | осуществлять проектирование концептуальной, функциональной и логической части системы и поддерживать их взаимосвязь и целостность |
| | Владеет | навыками разностороннего проектирования систем, различных по масштабу и сложности |
| (ПК-5) способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности | Знает | принципы обоснования принимаемых проектных решений; методику постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности |
| | Умеет | проектировать и реализовывать типовые управляющие системы на основе микроконтроллеров |
| | Владеет | :компьютерными и информационными технологиями и приемами работы с программными пакетами автоматизированного проектирования |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Суперкомпьютерные системы» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: чтение лекций, чтение лекций с использованием мультимедийного оборудования (проектор). Для проведения лабораторных, и

выполнения курсовых работ используются программные модели учебных ЭВМ.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Вводный (2 час.)

Тема 1. Основные определения и понятия в вычислительной технике (2 час.)

Раздел II. Вычислительные кластеры (9 час.)

Тема 1. Коммуникационная сеть Infiniband (4 час.)

Тема 2. Коммуникационная сеть «Ангара» (5 час.)

Раздел III. Массивно-параллельные процессоры (9 час.)

Тема 1. Суперкомпьютер IBM System Blue Gene/Q Sequoia (3 час.)

Тема 2. Суперкомпьютер Cray XK7 Titan (3 час.)

Тема 3. Суперкомпьютер Sunway Taihulight (3 час.)

Раздел IV. Программное обеспечение суперкомпьютеров (14 час.)

Тема 1. Интерфейсные библиотеки поддержки взаимодействий (6 час.)

1.1 Интерфейс MPI.

1.2 Интерфейс PVM.

Тема 2. Планировщик заданий и ресурсов (8 час.)

2.1 Планировщик TORQUE

2.2 Планировщик SLURM

2.3 Планировщик Univa Grid Engine

2.4 Планировщик LoadLeveler

2.5 Планировщик LSF

Раздел V. Направления и перспективы дальнейшего развития суперкомпьютеров. (2 час.)

Тема 1. Направления и перспективы развития (2 час.)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторный практикум (36 час.)

Лабораторная работа 1. Работа с интерфейсом MPI (7 час.)

Лабораторная работа 2. Работа с интерфейсом PVM (7 час.)

Лабораторная работа 3. Планировщики TORQUE и SLURM (7 час.)

Лабораторная работа 4. Планировщик Univa Grid Engine (7 час.)

Лабораторная работа 5. Планировщик LoadLeveler (8 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Суперкомпьютерные системы» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства - наименование | |
|----------|---|---|--------------------------------------|------------------------------------|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Раздел I. Вводный | ПК-1 | знает | конспект (ПР-7) 1 |
| | | | умеет | конспект (ПР-7) 1 |
| | | | владеет | конспект (ПР-7) 1 |
| 2 | Раздел II. Вычислительные кластеры | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5 | знает | конспект (ПР-7) 2-4 |
| | | | умеет | конспект (ПР-7) 2-4 |
| | | | владеет | конспект (ПР-7) 2-4 |
| 3 | Раздел III. Массивно- параллельные процессоры | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5 | знает | лабораторная работа (ПР-6) 4-6 |
| | | | умеет | лабораторная работа (ПР-6) 4-6 |
| | | | владеет | лабораторная работа (ПР-6) 4-6 |
| 4 | Раздел IV. Программное обеспечение | ПК-1, ПК-2, ПК-3, | знает | лабораторная работа (ПР-6) 7-15 |

| | | | | | |
|---|--|---------------|---------|-------------------------------|------|
| | суперкомпьютеров | ПК-4, ПК-5 | умеет | лабораторная работа (ПР-6) | 7-15 |
| | | | владеет | лабораторная работа (ПР-6) | 7-15 |
| 5 | Раздел V. Направления и перспективы дальнейшего развития суперкомпьютеров | ПК-1 | знает | конспект (ПР-7) | 16 |
| | | | умеет | конспект (ПР-7) | 16 |
| | | | владеет | конспект (ПР-7) | 16 |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

4. Жуматий, С.А. Администрирование суперкомпьютеров и кластерных систем/ С.А. Жуматий, О.В. Дацюк. — Электрон. дан. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2014. — 400 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96160#book_name
5. Суперкомпьютерные технологии (СКТ-2014): Материалы 3-й Всероссийской научно-технической конференции. Т.1. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2014. - 226 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/552340>
6. Садовничий В.А. Суперкомпьютерные технологии в науке, образовании и промышленности [Электронный ресурс]: монография/ Садовничий В.А., Сулимов В.Б., Зеленков Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

2009.— 232 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13072.html>

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Лиманова Н.И. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лиманова Н.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 197 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75368.html>
2. Максимов Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 511 с.— Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/814513>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Суперкомпьютерные системы, установленные или запланированные к поставке по всему миру [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <https://parallel.ru/computers/systems.html>
2. Лекция 1 Принципы построения параллельных вычислительных систем [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <https://www.intuit.ru/studies/courses/1156/190/lecture/4942?page=2>
3. Лекция. Суперкомпьютерные системы [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : http://ssd.sccc.ru/ru/2017s/ssd_school/lectures

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для работы в литературой из списка необходимо наличие к студента аккаунтов в указанных электронно-библиотечных системах: «Юрайт» (<https://biblio-online.ru>), ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com>), ЭБС «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Количество аудиторных часов, отведенных на изучение дисциплины «Суперкомпьютерные системы», составляет 72 часа. На самостоятельную работу – 36 часов. При этом аудиторная нагрузка состоит из 36 лекционных часов и 36 часов лабораторного практикума.

Обучающийся получает теоретические знания на лекционных занятиях, необходимые для последующего выполнения лабораторных работ. В ходе подготовки к лекциям должны использоваться источники из списка учебной литературы.

Студенту рекомендуется предварительно готовиться к лекции, используя ресурсы из списка, приведённого в разделе V, для более качественного освоения теоретического материала, а также возможности задать вопросы преподавателю.

При подготовке к лабораторным занятиям также необходимо повторить теоретический материал. Лабораторные работы представляют собой задания различного типа, направленные на получение обучающимся практических знаний по теме. В результате выполнения работы студент предоставляет преподавателю отчёт о проделанной работе, содержащий следующие пункты: цель работы, краткий теоретический материал, задание, ход работы, результаты и выводы о проделанной работе.

Промежуточная форма аттестации по данной дисциплине – экзамен. Вопросы к экзамену соответствуют темам, изучаемым на лекционных занятиях. Таким образом, при самостоятельной подготовке к экзамену студенту необходимо воспользоваться конспектами лекций, а также иными источниками из списка литературы для более глубокого понимания материала.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория с мультимедиа проектором и экраном. Лабораторные работы выполняются в аудитории, оборудованной компьютерами и доступом в сеть «Интернет». Количество рабочих мест в аудитории должно соответствовать количеству обучающихся. Для самостоятельной работы (использование ЭБС) студенту также необходим компьютер и доступ в сеть «Интернет».



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Суперкомпьютерные системы»
**Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная
техника**
профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»
Форма подготовки очная

**Владивосток
2016**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-----------------------|--|---------------------------------------|--------------------|
| 1 | 1-18 недели обучения | Подготовка лабораторной работы (выполнение отчета к лабораторной работе 8) | 72 | Отчет о выполнении |
| 8 | Сессия | Подготовка к экзамену | 36 | Экзамен |

Подготовка отчета к практическому заданию предполагает повторение лекционного материала и выполнение лабораторных работ по темам из Раздела II РПУД. В результате студент должен предоставить отчет о проделанной работе.

Самостоятельная работа при подготовке к экзамену включает изучение теоретического материала с использованием лекционных материалов, рекомендуемых источников и материалов по лабораторным работам.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Суперкомпьютерные системы»
Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная
техника
профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

Паспорт фонда оценочных средств

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|--|--------------------------------|---|
| (ПК-1) способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» | Знает | назначение, принципы организации; основные программные средства разработки интерфейса; современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ; основные типы интерфейсов и принципы их организации; принципы построения современных информационных систем и особенности их применения. |
| | Умеет | применять инструментальные возможности специализированных прикладных пакетов в части разработки интерфейса пользователя; решать типовые задачи проектирования интерфейсов, строить модель предметной области и модели интерфейсов. |
| | Владеет | способностью быстро и оперативно проводить разработку интерфейса с применением различных инструментальных средств и программных технологий; навыками разработки графических интерфейсов; методами и средствами разработки и оформления технической документации. |
| (ПК-2) способностью | Знает | основные этапы компьютерного решения функциональных и вычислительных задач. |

| | | |
|--|---------|--|
| разрабатывать и сопровождать требования к отдельным функциям системы | Умеет | использовать современные технологии для получения доступа к источникам информации, хранения и обработки полученной информации. |
| | Владеет | навыками использования функциональных и технологических стандартов ИС, приемами информационно-описательной деятельности, систематизации данных. |
| (ПК-3) способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования | Знает | требования, предъявляемые к современным технологиям создания программного обеспечения; методы проектирования и производства программного продукта, методические основы создания современных программных систем; принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения; методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем. |
| | Умеет | применять основные положения метрологии программных продуктов, принципы построения, проектирования и использования средств для измерений характеристик и параметров программ, программных систем и комплексов; разрабатывать программные модули и подсистемы в составе программных комплексов, обеспечивающих средства |

| | | |
|---|---------|--|
| | | защиты информации, аутентификации пользователей и их авторизации. |
| | Владеет | навыками работы со средствами автоматизации разработки ПО; основными методами и средствами автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения; навыками проектирования, наполнения и использования информации баз данных учебного назначения; навыками проектирования программных модулей криптографической защиты данных, подсистем локальной и распределенной аутентификации; навыками разработки и отладки программных средств информационной безопасности. |
| (ПК-4) способностью проводить концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности | Знает | теоретические основы проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности, их принципы построения и функционирования |
| | Умеет | осуществлять проектирование концептуальной, функциональной и логической части системы и поддерживать их взаимосвязь и целостность |
| | Владеет | навыками разностороннего проектирования систем, различных по масштабу и сложности |
| (ПК-5) способностью обосновывать | Знает | принципы обоснования принимаемых проектных решений; методику постановки и выполнения экспериментов по проверке их |

| | | |
|--|---------|--|
| принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности | | корректности и эффективности |
| | Умеет | проектировать и реализовывать типовые управляющие системы на основе микроконтроллеров |
| | Владеет | :компьютерными и информационными технологиями и приемами работы с программными пакетами автоматизированного проектирования |

Контроль достижения целей курса

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства - наименование | |
|----------|--|---|--------------------------------------|------------------------------------|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Раздел I. Вводный | ПК-1 | знает | конспект (ПР-7) 1 |
| | | | умеет | конспект (ПР-7) 1 |
| | | | владеет | конспект (ПР-7) 1 |
| 2 | Раздел II. Вычислительные кластеры | ПК-1, | знает | конспект (ПР-7) 2-4 |
| | | ПК-2, | умеет | конспект (ПР-7) 2-4 |
| | | ПК-3, | владеет | конспект (ПР-7) 2-4 |
| | | ПК-4, ПК-5 | | конспект (ПР-7) 2-4 |
| 3 | Раздел III. Массивно- параллельные процессоры | ПК-1, | знает | лабораторная работа (ПР-6) 4-6 |
| | | ПК-2, | умеет | лабораторная работа (ПР-6) 4-6 |
| | | ПК-3, | владеет | лабораторная работа (ПР-6) 4-6 |
| | | ПК-4, ПК-5 | | лабораторная работа (ПР-6) 4-6 |
| 4 | Раздел IV. Программное обеспечение суперкомпьютеров | ПК-1, | знает | лабораторная работа (ПР-6) 7-15 |
| | | ПК-2, | умеет | лабораторная работа (ПР-6) 7-15 |
| | | ПК-3, | владеет | лабораторная работа (ПР-6) 7-15 |
| | | ПК-4, ПК-5 | | лабораторная работа (ПР-6) 7-15 |

| | | | | |
|---|------------------------------------|------|---------|--------------------|
| | Раздел V. Направления | | знает | конспект (ПР-7) 16 |
| 5 | и перспективы дальнейшего развития | ПК-1 | умеет | конспект (ПР-7) 16 |
| | суперкомпьютеров | | владеет | конспект (ПР-7) 16 |

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|---|--|
| (ПК-1) способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» | знает (пороговый уровень) | технологии функционального и объектно-ориентированного проектирования, о технологии создания программного обеспечения (ПО); постановку прикладных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий; алгоритмы различных видов криптографической защиты и средств аутентификации; базы данных и системы управления базами данных для информационных систем. | полнота и системность знаний технологий проектирования и создания программного обеспечения (ПО) | знает основные термины и понятия функционального и объектно-ориентированного проектирования; способен излагать полученные знания в соответствии с требованиями учебной программы; способен проводить оценку изложенных знаний и необходимости исправлять допущенные ошибки |
| | умеет (продвинутой) | разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных; применять криптографические алгоритмы в различных ситуациях; комплексировать и эксплуатировать программно-аппаратные | степень самостоятельности при разработке моделей компонентов в информационных системах, применении криптографических алгоритмов, эксплуатации | способен разработать модель компонентов информационной системы, эксплуатировать, тестировать программно-аппаратные средства в созданной информационной системе; способен разработать инфологические и даталогические схемы баз данных |

| | | | | |
|---|----------------------------------|--|---|--|
| | | <p>средства создаваемых информационных системах; тестировать и использовать программно-аппаратные средства информационных систем; разрабатывать инфологические и даталогические схемы баз данных</p> | <p>и программно-аппаратных средств в создаваемых информационных системах</p> | |
| | <p>владеет (высокий)</p> | <p>свободно навыками по созданию программного средства с использованием базы данных; навыками программной реализации криптографических алгоритмов; методами описания схем баз данных</p> | <p>степень владения навыками по созданию программных средств с использованием базы данных, методами описания схем созданных без данных; степень владения навыками программной реализации криптографических алгоритмов</p> | <p>способен описать схему базы данных и создать программное средство и её использованием; способен программно реализовать криптографический алгоритм</p> |
| <p>(ПК-2) способностью разрабатывать и сопровождать требования к отдельным функциям системы</p> | <p>знает (пороговый уровень)</p> | <p>основные этапы компьютерного решения функциональных и вычислительных задач.</p> | <p>полнота и системность знаний</p> | <p>знает основные подходы и этапы решения функциональных и вычислительных задач</p> |
| | <p>умеет (продвинутый)</p> | <p>использовать современные технологии для получения доступа к источникам информации, хранения и обработки</p> | <p>степень самостоятельности выполнения действия (умения);</p> | <p>умеет самостоятельно оценивать и принимать решения о выборе технологий получения доступа к источникам информации, самостоятельно разрабатывать и</p> |

| | | | | |
|--|---------------------------|---|--|---|
| | | полученной информации. | | сопровождать требования к функциям системы |
| | владеет (высокий) | навыками использования функциональных и технологических стандартов ИС, приемами информационно-описательной деятельности, систематизации данных. | степень умения отбирать и интегрировать имеющиеся знания и навыки исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку. | владеет навыками работы с научно-технической информацией, с функциональными и технологическими стандартами ИС. Способен выбрать необходимый в заданных условиях метод сопровождения требований к отдельным функциям системы |
| (ПК-3) способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования | знает (пороговый уровень) | требования, предъявляемые к современным технологиям создания программного обеспечения, основные компоненты программных комплексов и баз данных; стандартные и наиболее часто используемые методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем | полнота и системность знаний компоненто в и требований предъявляемых к технологиям создания программного обеспечения, компоненто в программных комплексов и баз данных | знает основные компоненты программных комплексов и баз данных, требования, предъявляемые к современным технологиям создания программного обеспечения |
| | умеет (продвинутый) | применять основные положения метрологии программных продуктов, принципы построения; использовать современные инструментальные средства и технологии | степень самостоятельности применения основных положений и принципов | умеет самостоятельно разрабатывать программные модули и подсистемы в составе программных комплексов, применяя основные положения метрологии программных продуктов и принципы их построения |

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| | | <p>программирования; разрабатывать программные модули и подсистемы в составе программных комплексов, обеспечивающих средства защиты информации, аутентификации пользователей и их авторизации на одном из высокоуровневых языков программирования</p> | | |
| | <p>владе ет (высо кий)</p> | <p>навыками работы со средствами автоматизации разработки ПО; основными методами и средствами автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения; навыками проектирования модулей криптографической защиты и системы аутентификации с помощью существующих высокоуровневых языков программирования</p> | <p>степень владения принципами работы со средствами автоматизац ии разработки ПО; методами и средствами автоматизац ии проектирова ния, производств а, испытаний и оценки качества программно го обеспечения</p> | <p>владеет навыками проектирования модулей криптографической защиты и системы аутентификации с помощью существующих высокоуровневых языков программирования; основными методами и средствами автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения</p> |
| <p>(ПК-4) способностью проводить концептуальн ое, функциональ ное и логическое проектирован</p> | <p>знает (поро говый урове нь)</p> | <p>теоретические основы проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности, их</p> | <p>полнота и системность знаний основ проектирова ния систем среднего и крупного масштаба и</p> | <p>знает основные принципы и теоретические основы проектирования и моделирования систем среднего и крупного масштаба и сложности</p> |

| | | | | |
|--|---------------------------|--|---|--|
| ие систем среднего и крупного масштаба и сложности | | принципы построения и функционирования | сложности | |
| | умеет (продвинутый) | осуществлять проектирование концептуальной, функциональной и логической части системы и поддерживать их взаимосвязь и целостность | степень самостоятельности применения принципов проектирования концептуальной, функциональной и логической части системы | умеет самостоятельно отличать системы среднего и крупного масштаба, проектировать концептуально и функционально правильные части системы и осуществлять взаимосвязь между ними |
| | владеет (высокий) | навыками разностороннего проектирования систем, различных по масштабу и сложности | степень владения принципами разностороннего проектирования систем | владеет навыками проектирования разными методами и способами, используя современные компьютерные системы |
| (ПК-5) способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности | знает (пороговый уровень) | принципы обоснования принимаемых проектных решений; методику постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности | полнота и системность знаний и принципов проектных решений и постановки экспериментальной части | знает основные принципы и решения использования компьютерных систем, методику постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности |
| | умеет (продвинутый) | проектировать и реализовывать управляющие системы на основе микроконтроллеров | степень самостоятельности применения современных компьютерных и информационных систем, умение реализовывать и | умеет применять современных компьютерные и информационные технологии, реализовывать управляющие системы на основе микроконтроллеров |

| | | | | |
|--|-------------------|---|---|---|
| | | | организовывать работу управляющих систем | |
| | владеет (высокий) | компьютерными и информационными технологиями и приемами работы с программными пакетами автоматизированного проектирования, навыками системной и схемотехнического проектирования базовых блоков цифровых измерительных и интерфейсных устройств на основе программируемых микроконтроллеров универсального назначения | степень владения современными компьютерными и информационными технологиями и приемами работы с программными пакетами автоматизированного проектирования | владеет навыками работы с информационными технологиями и приемами работы с программными пакетами автоматизированного проектирования, навыками системной и схемотехнического проектирования базовых блоков цифровых измерительных и интерфейсных устройств на основе программируемых микроконтроллеров универсального назначения |

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная форма аттестации по данной дисциплине – экзамен.

Для допуска к зачёту в 5 семестре необходимо сдать все лабораторные работы. В случае, если к дню проведения зачёта обучающийся не сдал какие-либо из практических заданий, он получает возможность сдать их на зачёте. В 6 семестре экзамен выставляется на основании сдачи всех лабораторных работ и сдачи экзаменационного билета.

Зачёт проводится в форме собеседования (УО-1), вопросы соответствуют темам, изучаемым на лекционных занятиях, и представлены далее в Приложении. Для подготовки к ответу на экзамене обучающийся получает 20 минут. В ходе подготовки обучающийся может составлять любые записи, однако оценивается прежде всего устный, а не письменный ответ.

При определении оценки ответа обучающегося как на экзамене, так и на практическом занятии учитываются:

- соблюдение норм литературной речи;
 - полнота и содержательность ответа;
 - умение привести примеры;
 - умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;
- соответствие представленной в ответах информации материалам лекций и учебной литературы, актуальным сведениям из информационных ресурсов Интернет.

Для получения «зачтено» ответ студента должен соответствовать следующим минимальным требованиям: полный ответ на 1 вопрос или частичный ответ на 2 вопроса; допускаются нарушения в последовательности изложения; демонстрируются поверхностные знания вопроса; имеются затруднения с выводами; допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «незачтено» выставляется в случае если: обучающийся не ответил полно ни на один вопрос; материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине; имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Список вопросов на экзамен

1. Основные определения: вычислительные кластеры, коммуникационная сеть, параллельные процессоры, массивные процессоры, суперкомпьютер, интерфейс.
2. Коммуникационная сеть Infiniband
3. Коммуникационная сеть «Ангара»
4. Суперкомпьютер IBM System Blue Gene/Q Sequoia
5. Суперкомпьютер Cray XK7 Titan
6. Суперкомпьютер Sunway Taihulight
7. Интерфейсные библиотеки поддержки взаимодействий
8. Интерфейс MPI.

9. Интерфейс PVM.
10. Планировщик заданий и ресурсов
11. Планировщик TORQUE
12. Планировщик SLURM
13. Планировщик Univa Grid Engine
14. Планировщик LoadLeveler
15. Планировщик LSF
16. Направления и перспективы развития

Оценочные средства для текущей аттестации

В качестве оценочных средств для текущей аттестации применяются конспект (ПР-7).

Конспект является показателем сформированности компетенции на пороговом уровне. Темы конспектов соответствуют темам теоретической части курса из Раздела II РПУД. Критерии оценки по данному виду оценочных средств представлены в таблице:

| Оценка | Содержание конспекта |
|---------------------|---|
| Отлично | Конспект содержит все понятия, термины, положения, изученные на лекции и/или с использованием основных источников литературы, а также содержит сведения из дополнительных источников. |
| Хорошо | Конспект содержит все понятия, термины, положения, изученные на лекции и/или с использованием основных источников литературы. |
| Удовлетворительно | Конспект содержит базовые понятия, термины, положения, изученные на лекции. |
| Неудовлетворительно | Конспект не содержит основных понятий, терминов, положений по данной теме. |