





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

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
«Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»

«УТВЕРЖДАЮ»  
И.о. заведующего кафедрой  
информационной безопасности

  
(подпись) Добржинский Ю.В.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
«28» мая 2019 г.

  
(подпись) Добржинский Ю.В.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
«28» мая 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

**Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника**  
профиль «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 4  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы \_\_\_\_\_ час.  
в том числе с использованием МАО лек. 6 /пр. 10 /лаб. \_\_\_\_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
в том числе с использованием МАО 16 час.  
самостоятельная работа 144 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 18 час.  
контрольные работы (количество) \_\_\_\_\_  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет \_\_\_\_\_ семестр  
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 875

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационной безопасности, протокол № 13 от «05» июля 2018 г.

И.о. зав. кафедрой Добржинский Ю.В., к.т.н., с.н.с.  
Составитель: Добржинский Ю.В., к.т.н., с.н.с.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**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

**Degree in 09.06.01 Computer science and engineering**

**Study profile: Computers, complexes and computer networks**

**Course title: *Computers, complexes and computer networks***

**Variable part of Block 1, 5 credits**

**Instructor: Dobrzhinsky Yu. V.**

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

- possession of methods for conducting patent research, licensing and copyright protection in the creation of innovative products in the field of professional activity (GPC-7);
- the ability to create algorithms, methods, software and hardware tools that provide increased reliability, quality control, fault tolerance and diagnostics of the functioning of computing systems and their components (PC-4);
- willingness to participate in the work of Russian and international research teams to solve scientific and scientific-educational problems (UC-3);
- readiness to use modern methods and technologies of scientific communication in the state and foreign languages (UC-4);
- the ability to plan and solve problems of their own professional and personal development (UC-6).

**Learning outcomes:**

- readiness for teaching activity in basic educational programs of higher education (GPC-8);
- the ability to perform theoretical analysis and experimental studies of the functioning of computers, complexes and computer networks in order to improve the characteristics of their functionality and integrated security (PC-1);
- the ability to perform theoretical studies of the processes of analysis and the creation of data models, knowledge, languages of their description, interaction, control, algorithms and tools to support their intellectual processing (PC-2);
- the ability to develop methods for designing and analyzing algorithms, programs, human-machine interfaces using tools of distributed and parallel processing (PC-3);
- the ability to critically analyze and evaluate modern scientific achievements, to generate new ideas in solving research and practical problems, including in interdisciplinary areas (UC-1).

**Course description:** The content of the discipline covers the following issues: main categories and classification of computing systems, technologies for parallel programming of high-performance systems, modern microprocessors and servers, high-performance computing systems and complexes.

### **Main course literature:**

1. Верещагина Е.А. Операционные системы : учебно-методический комплекс / Москва : Проспект, 2015. – 137 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:791248&theme=FEFU>

2. И. Гусева, В. С. Киреев Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник для вузов. Москва : Академия, 2014. – 288 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:784298&theme=FEFU>

3. Б. В. Соболев, А. А. Манин, М. С. Герасименко Сети и телекоммуникации : учебное пособие для вузов / Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. – 191 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:783567&theme=FEFU>

4. А. Н. Терехов Технология программирования : учебное пособие / Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 148 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797542&theme=FEFU>

5. В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский Вычислительные системы и сети : учебник для высшего профессионального образования / Москва : Академия, 2013. – 208 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:770528&theme=FEFU>

6. В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский Вычислительные машины : учебник для вузов / Москва : Академия, 2013. – 384 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790289&theme=FEFU>

7. С. В. Назаров, А. И. Широков Современные операционные системы : учебное пособие / Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 367 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797703&theme=FEFU>

**Form of final control:** exam.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»**

Курс учебной дисциплины «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети» предназначен для обучения аспирантов по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети» и входит в состав обязательных дисциплин вариативной части учебного плана Б1.В.ОД.5.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часов (5 з.е.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (126 час.), подготовка к экзамену (18 час.). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма контроля по дисциплине – экзамен.

Дисциплина «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Тестирование и диагностика вычислительных систем», «Комплексная безопасность вычислительных систем».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: основные категории и классификация вычислительных систем, технологии параллельного программирования систем высокой производительности, современные микропроцессоры и серверы, высокопроизводительные вычислительные системы и комплексы.

**Цель** изучения дисциплины «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети» заключается в освоении современных вычислительных систем и их компонентов, а также углублении знаний и навыков в эксплуатации этих систем.

### **Задачи:**

- формирование знаний об основных современных вычислительных системах высокой производительности;
- изучение основных структурных, функциональных и алгоритмических решений, направленных на повышение производительности вычислений;
- формирование знаний о современных методах и способах многопроцессорных вычислительных систем повышенной производительности;
- изучение основ программирования вычислительных систем.

Для успешного изучения дисциплины «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети» у обучающихся должны быть

сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

- владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

- способность создавать алгоритмы, методы, программно-аппаратные средства, обеспечивающие повышение надежности, качества контроля, отказоустойчивости и диагностики функционирования вычислительных систем и их компонент (ПК-4);

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные, профессиональные, универсальные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетентности	Этапы формирования компетентности	
ОПК-8 – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает	основные требования к организации преподавательской деятельности
	Умеет	оценивать текущее состояние и тенденции развития образовательных программ в области информационных исследований
	Владеет	способами и демонстрации умения представлять результаты исследований
ПК-1 – способность выполнять теоретический анализ и экспериментальные исследования функционирования вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей с целью улучшения характеристик их функциональности и комплексной безопасности	Знает	основные требования к организации теоретических и экспериментальных исследований компьютерной техники
	Умеет	осуществлять отбор и использовать оптимальные сочетания теоретических и экспериментальных исследований
	Владеет	технологиями экспериментальных информационных исследований
ПК-2 – способность выполнять теоретические исследования процессов	Знает	основные требования к организации теоретических и экспериментальных исследований компьютерной техники

анализа и создания моделей данных, знаний, языков их описания, взаимодействия, управления, алгоритмов и средств поддержки их интеллектуальной обработки	Умеет	осуществлять отбор и использовать оптимальные сочетания моделей данных различных уровней
	Владеет	методами теоретических исследований языковых средств и интеллектуальных алгоритмов обработки данных
ПК-3 – способность разрабатывать методы проектирования и анализа алгоритмов, программ, человеко-машинных интерфейсов с использованием инструментов распределенной и параллельной обработки	Знает	основные требования к организации проектирования программных систем
	Умеет	корректно выражать и аргументированно обосновывать задачи и результаты исследований распределенных и параллельных систем
	Владеет	способами и методами теоретических исследований распределенных и параллельных систем
УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	Владеет	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: интерактивные и проблемные лекции, лекции-диалоги, работа в малых группах, метод обучения в парах. Используемые оценочные средства: собеседование (ОУ-1), коллоквиум (ОУ-2), конспект (ПР-7).

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Раздел I. Основные категории и классификация вычислительных систем (4 час.)**

**Тема 1. Основные понятия, цели и области применения вычислительных систем (2 час).**

Задачи и содержание курса, порядок его изучения. Классификация целей и областей применения вычислительных систем. Цели и способы повышения производительности вычислительных систем, в том числе технологические, структурные и алгоритмические. Обзор основных законов (в т.ч. Гроша, Минского и Амдала) связанных с производительностью вычислительных систем и влияющих на их развитие и применение.

## **Тема 2. Классификации вычислительных систем. (2 часа).**

Особенности разработки применения систем разных классов. Классификации вычислительных систем по Флину и Хокни.

**Проблемные вопросы:** критерии оценки вычислительных систем. Сравнение по заданным критериям, вычислительных систем разных классов. Достоинства и недостатки.

## **Раздел II. Технологии параллельного программирования систем высокой производительности (5 час.)**

### **Тема 1. Технология программирования стандарта MPI и её применение (2 час).**

Особенности и возможности технологии программирования стандарта MPI. Реализации MPI. Библиотека функций MPI, классификация функций этой библиотеки. Структура и особенности выполнения параллельной программы созданной по технологии и с функциями MPI. Типы данных в MPI.

**Проблемные вопросы:** Параллельные процессы и особенности взаимодействия параллельных процессов в MPI – программе. Коллективное взаимодействие процессов в MPI – программе. Группы процессов и области связи. Топологии процессов.

### **Тема 2. Технология программирования стандарта OpenMP и её применение (3 час).**

Особенности и возможности технологии программирования стандарта OpenMP. Структура и особенности выполнения параллельной программы созданной по технологии OpenMP.. Директивы распараллеливания вычислений. Директивы распределения вычислений и синхронизации.

## **Раздел III. Современные микропроцессоры и серверы (4 час.)**

### **Тема 1. Современные микропроцессоры и особенности их применения в вычислительных системах. (2 час).**

Классификация многоядерных микропроцессоров. Многоядерные микропроцессоры фирмы IBM. Многоядерные микропроцессоры фирм Intel и AMD. Многоядерные микропроцессоры фирмы SUN. Многоядерные микропроцессоры альянса STI. Сравнение моделей современных



микропроцессоров и особенности их использования. Направления и способы повышения производительности современных микропроцессоров

### **Лекция-пресс-конференция**

В начале занятия преподаватель называет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по современным микропроцессорам. Каждый аспирант должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы по теме лекции, написать их на листке бумаги и передать записку преподавателю. Преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала преподносится в виде связного раскрытия темы, а не как ответ на каждый заданный вопрос, но в процессе лекции формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов, выявляя знания и интересы аспирантов.

### **Тема 2. Современные высокопроизводительные серверы (2 час).**

Требования, предъявляемые к современным серверным системам. Серверные архитектуры. Структуры, функционирование и использование серверов различных классов производительности на примере серверов фирм SUN и/или IBM.

## **Раздел IV. Высокопроизводительные вычислительные системы и комплексы (5 час.)**

### **Тема 1. Вычислительные системы кластерного типа (2 час).**

Определение и назначение кластерных вычислительных систем. Обобщённая структурная схема кластерной системы. Классификация кластерных систем. Управление кластерными системами. Обеспечение отказоустойчивости кластерных систем. Функциональные и структурные тесты.

### **Тема 2. Grid- системы (2 час).**

Метакомпьютинг, определение и назначение данного подхода. Особенности метакомпьютеров Grid –типа. Виды вычислительных систем Grid –типа. Требования, предъявляемые к системам Grid –типа. Управление Grid – системами и схема распределённого планировщика.

### **Тема 3. Реконфигурируемые вычислительные системы (1 час).**

Зависимость производительности от класса задач. Отображение графа в матричную структуру. Аппаратная реализация информационного графа задачи. Структура макропроцессора и реконфигурируемой вычислительной системы в целом. Архитектура базового модуля и его реализация на ПЛИС.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Практические занятия (18 час.)**

### **Занятие 1. Операционная система GNU/Linux (6 час.)**

1. Интерфейс GNU/Linux.
2. Работа с файлами.
3. Работа с каталогами.
4. Компилирование последовательных программ.

### **Занятие 2. Освоение технологии OpenMP. (6 час.)**

1. Основные директивы.
2. Переменные окружения.
3. Среда исполнения.
4. Синхронизация.

**Проблемные вопросы.** Runtime-процедуры. Умножение матриц. Вычисление определенного интеграла

### **Занятие 3. Компиляторы Intel. (6 час.)**

1. Освоение основных возможностей.
2. Уровни оптимизации.
3. Совместное использование модулей на Фортране и СИ.

**Диспут.** Модели и методы повышения надежности и качества ПО. Тестирование, верификация и оценивание корректности программы. Оптимизация под конкретный процессор

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Тестирование и диагностика вычислительных систем» 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	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Основные категории и классификация вычислительных систем	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1	знает	собеседование (ОУ-1)	1-5
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	1-5
			владеет	конспект (ПР-7), отчет о выполнении практического задания	1-5
2	Раздел II. Технологии параллельного программирования систем высокой производительности	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1	знает	собеседование (ОУ-1)	6-10
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	6-10
			владеет	конспект (ПР-7), отчет о выполнении практического задания	6-10
3	Раздел III. Современные микропроцессоры и серверы	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1	знает	собеседование (ОУ-1)	11-19
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	11-19
			владеет	конспект (ПР-7), отчет о выполнении практического задания	11-19
4	Раздел IV. Высокопроизводительные вычислительные системы и комплексы	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1	знает	собеседование (ОУ-1)	20-31
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	20-31
			владеет	конспект (ПР-7)	20-31

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**

(печатные и электронные издания)

1. Верещагина Е.А. Операционные системы : учебно-методический комплекс / Москва : Проспект, 2015. – 137 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:791248&theme=FEFU>

2. И. Гусева, В. С. Киреев Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник для вузов. Москва : Академия, 2014. – 288 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:784298&theme=FEFU>

3. Б. В. Соболев, А. А. Манин, М. С. Герасименко Сети и телекоммуникации : учебное пособие для вузов / Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. – 191 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:783567&theme=FEFU>

4. А. Н. Терехов Технология программирования : учебное пособие / Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 148 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797542&theme=FEFU>

5. В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский Вычислительные системы и сети : учебник для высшего профессионального образования / Москва : Академия, 2013. – 208 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:770528&theme=FEFU>

6. В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский Вычислительные машины : учебник для вузов / Москва : Академия, 2013. – 384 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790289&theme=FEFU>

7. С. В. Назаров, А. И. Широков Современные операционные системы : учебное пособие / Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 367 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797703&theme=FEFU>

### **Дополнительная и справочная**

(печатные и электронные издания)

1. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Ю. Громов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 200 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64069.html>

2. С. А. Пескова, А. В. Кузин Сети и телекоммуникации : учебник для вузов / Москва : Академия, 2014. – 314 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:813789&theme=FEFU>

3. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / Н. В. Анашкина, Н. Н. Петухова, В. Ю. Смольянинов Москва : Академия, 2012. – 378 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668311&theme=FEFU>

4. Т. А. Павловская С/С++. Процедурное и объектно-ориентированное программирование : учебник для вузов / Санкт-Петербург : Питер, 2015. – 495 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:780731&theme=FEFU>

5. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие : в 2 т. т. 1 / О. П. Новожилов. Москва : РадиоСофт, 2014. – 431 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821182&theme=FEFU>

6. Кузин А.В. Компьютерные сети М.: Форум: Инфра-М, 2011. - 192 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-983172&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Научная электронная библиотека eLIBRARY проект РФФИ  
[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

2. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности  
[www.sci-innov.ru](http://www.sci-innov.ru)

3. Электронная библиотека НИЯУ МИФИ [www.library.mephi.ru](http://www.library.mephi.ru)

4. Полнотекстовая база данных ГОСТов, действующих на территории РФ <http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx>

5. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>

## Перечень информационных технологий и программного обеспечения

<p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус D, ауд. D 318, Компьютерный класс кафедры информационной безопасности, аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>1) IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия бессрочно.                  2) SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015. Срок действия договора 15.03.2016. Лицензия бессрочно.                  3) Microsoft Office, Microsoft Visual Studio. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-261-18 от 02.08.18. Срок действия договора 20.09.2018. Лицензия до 30.06.2020.                  4) MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Срок действия договора 30.11.2015. Лицензия бессрочно.                  5) Corel Academic Site. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 4. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия закончилась 28.01.2019.</p>
<p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус D, ауд. D 314, Аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>1) IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия бессрочно.                  2) SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015. Срок действия договора 15.03.2016. Лицензия бессрочно.                  3) Microsoft Office, Microsoft Visual Studio. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-261-18 от 02.08.18. Срок действия договора 20.09.2018. Лицензия до 30.06.2020.                  4) MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Срок действия договора 30.11.2015. Лицензия бессрочно.                  5) Corel Academic Site. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 4. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия закончилась 28.01.2019.</p>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Количество аудиторных часов, отведенных на изучение дисциплины «Тестирование и диагностика вычислительных систем», составляет 36 часов. На самостоятельную работу – 144 часа. При этом аудиторная нагрузка состоит из 18 лекционных часов и 18 часов практических занятий.

Обучающийся получает теоретические знания на лекциях. В ходе подготовки к лекциям должны использоваться источники из списка учебной литературы.

Подготовка к практическим занятиям предполагает повторение лекционного материала. В результате обучающийся должен быть готов к выполнению заданий на практическом занятии. Основной практической составляющей является выполнение трех практических заданий с

последующим предоставлением отчета о выполнении. По итогам выполнения задания проводится собеседование.

В рамках указанной дисциплины итоговой формы аттестации является экзамен. Самостоятельная работа при подготовке к экзамену включает изучение теоретического материала с использованием лекционных материалов, рекомендуемых источников и материалов по практическим занятиям.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус D, ауд. D 318, Компьютерный класс кафедры информационной безопасности, аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 25). Оборудование: Моноблок HPP-B0G08ES#ACB/8200E AIO i52400S 500G 4.0G 28 PC Электронная доска Poly Vision Walk-and-Talk WTL 1810 Мультимедийная аудитория: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW33OU, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеочкамера Multipix MP-HD718</p>
<p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус D, ауд. D 314, Аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Компьютер DNS Office (автоматизированное рабочее место), Рабочее место сотрудников в составе: системный блок, клавиатура, мышь, монитор 17" Aser-173 Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW33OU, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеочкамера Multipix MP-HD718</p>



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные  
сети»**

**Направление подготовки 09.06.01 Информатика и  
вычислительная техника**

**профиль «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2019**



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-6 неделя обучения	Подготовка практического задания (выполнение отчета к занятию 1)	42	Отчет о выполнении практического задания
2	7-12 неделя обучения	Подготовка практического задания (выполнение отчета к занятию 2)	42	Отчет о выполнении практического задания
3	13-18 неделя обучения	Подготовка практического задания (выполнение отчета к занятию 3)	42	Отчет о выполнении практического задания
4	Сессия	Подготовка к зачету	18	Экзамен

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

При подготовке отчета о выполнении практического задания должны использоваться источники из списка учебной литературы, а также примеры, рассмотренные на лекционных и практических занятиях. Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- описание задания;
- решение;
- выводы.

### Методические указания к выполнению отчета по занятию 1

Целью практического занятия 1 является знакомство с основами работы в операционной системе GNU/Linux.

Для получения «зачтено» отчет должен содержать основные пункты: титульный лист, содержание, описание задания, решение, выводы. При представлении отчета к сдаче обучающийся последовательно излагает принцип выполненной работы.

Оценка «**незачтено**» выставляется в случае, если отчет не содержит решения или выводов; обучающийся не может объяснить решение, излагает материал непоследовательно, сбивчиво.

### **Методические указания к выполнению отчета по занятию 2**

Целью практического занятия 2 является освоение технологии OpenMP.

Для получения «**зачтено**» отчет должен содержать основные пункты: титульный лист, содержание, описание задания, решение, выводы. При представлении отчета к сдаче обучающийся последовательно излагает принцип выполненной работы.

Оценка «**незачтено**» выставляется в случае, если отчет не содержит решения или выводов; обучающийся не может объяснить решение, излагает материал непоследовательно, сбивчиво.

### **Методические указания к выполнению отчета по занятию 3**

Целью практического занятия 3 является освоение основных возможностей компиляторов Intel.

Для получения «**зачтено**» отчет должен содержать основные пункты: титульный лист, содержание, описание задания, решение, выводы. При представлении отчета к сдаче обучающийся последовательно излагает принцип выполненной работы.

Оценка «**незачтено**» выставляется в случае, если отчет не содержит решения или выводов; обучающийся не может объяснить решение, излагает материал непоследовательно, сбивчиво.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные**  
**сети»**  
**Направление подготовки 09.06.01 Информатика и**  
**вычислительная техника**  
**профиль «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетентности	Этапы формирования компетентности	
ОПК-8 – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает	основные требования к организации преподавательской деятельности
	Умеет	оценивать текущее состояние и тенденции развития образовательных программ в области информационных исследований
	Владеет	способами и демонстрации умения представлять результаты исследований
ПК-1 – способность выполнять теоретический анализ и экспериментальные исследования функционирования вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей с целью улучшения характеристик их функциональности и комплексной безопасности	Знает	основные требования к организации теоретических и экспериментальных исследований компьютерной техники
	Умеет	осуществлять отбор и использовать оптимальные сочетания теоретических и экспериментальных исследований
	Владеет	технологиями экспериментальных информационных исследований
ПК-2 – способность выполнять теоретические исследования процессов анализа и создания моделей данных, знаний, языков их описания, взаимодействия, управления, алгоритмов и средств поддержки их интеллектуальной обработки	Знает	основные требования к организации теоретических и экспериментальных исследований компьютерной техники
	Умеет	осуществлять отбор и использовать оптимальные сочетания моделей данных различных уровней
	Владеет	методами теоретических исследований языковых средств и интеллектуальных алгоритмов обработки данных
ПК-3 – способность разрабатывать методы проектирования и анализа алгоритмов, программ, человеко-машинных интерфейсов с использованием инструментов распределенной и параллельной обработки	Знает	основные требования к организации проектирования программных систем
	Умеет	корректно выражать и аргументированно обосновывать задачи и результаты исследований распределенных и параллельных систем
	Владеет	способами и методами теоретических исследований распределенных и параллельных систем
УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений,	Знает	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том

генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		числе в междисциплинарных областях
	Умеет	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	Владеет	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Основные категории и классификация вычислительных систем	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1	знает	собеседование (ОУ-1)	1-5
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	1-5
			владеет	конспект (ПР-7), отчет о выполнении практического задания	1-5
2	Раздел II. Технологии параллельного программирования систем высокой производительности	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1	знает	собеседование (ОУ-1)	6-10
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	6-10
			владеет	конспект (ПР-7), отчет о выполнении практического задания	6-10
3	Раздел III. Современные микропроцессоры и серверы	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1	знает	собеседование (ОУ-1)	11-19
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	11-19
			владеет	конспект (ПР-7), отчет о выполнении практического задания	11-19
4	Раздел IV. Высокопроизводительные вычислительные системы и комплексы	ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1	знает	собеседование (ОУ-1)	20-31
			умеет	коллоквиум (ОУ-2)	20-31
			владеет	конспект (ПР-7)	20-31



## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-8 – готовность к преподавательской деятельности и по основным образовательным программам высшего образования	знает (пороговый уровень)	основные требования к организации преподавательской деятельности	сформированные представления о требованиях к формированию и реализации теоретических и экспериментальных исследований	комплексное видение организации методов проведения преподавательской деятельности в их взаимосвязи
	умеет (продвинутый)	оценивать текущее состояние и тенденции развития образовательных программ в области информационных исследований	отбор и аргументированное использование задач и результатов исследований с учетом специфики направленности (профиля) подготовки	отбор и оценивание задач и результатов исследования с использованием логико-математической интерпретации
	владеет (высокий)	способами и демонстрации умения представлять результаты исследований	уверенное владение основными навыками общения в ходе информационных исследований	успешно и творчески применяет навыки и методики исследования
ПК-1 – способность выполнять теоретический анализ и экспериментальные исследования функционирования вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей с целью улучшения характеристик их функциональности и комплексной безопасности	знает (пороговый уровень)	основные требования к организации теоретических и экспериментальных исследований компьютерной техники	сформированные представления о требованиях к формированию и реализации теоретических и экспериментальных исследований	комплексное видение организации теоретических и экспериментальных исследований в их взаимосвязи
	умеет (продвинутый)	осуществлять отбор и использовать оптимальные сочетания теоретических и экспериментальных исследований	отбор и использование методов исследований с учетом специфики направленности (профиля) подготовки	отбор и использование методов исследования с использованием логико-математической интерпретации
	владеет (высокий)	технологиями экспериментальных информационных исследований	уверенное владение основными навыками общения в ходе информационных исследований	успешно и творчески применяет навыки и методики исследования
ПК-2 – способность выполнять теоретический	знает (пороговый уровень)	основные требования к организации теоретических и	сформированные представления о требованиях к формированию и	комплексное видение организации теоретических и

ие исследовани я процессов анализа и создания моделей данных, знаний, языков их описания, взаимодейст вия, управления, алгоритмов и средств поддержки их интеллектуа льной обработки		экспериментальных исследований компьютерной техники	реализации теоретических и экспериментальных исследований	экспериментальных исследований в их взаимосвязи
	умеет (продвинутый)	осуществлять отбор и использовать оптимальные сочетания моделей данных различных уровней	отбор и использование методов и моделей исследований с учетом специфики направленности (профиля) подготовки	отбор и использование методов и моделей исследования с использованием интеллектуальных подходов
	владеет (высокий)	методами теоретических исследований языковых средств и интеллектуальных алгоритмов обработки данных	уверенное владение основными методами и инструментальными средствами в ходе информационных исследований	успешно и творчески применяет навыки и методики исследования
ПК-3 – способность разрабатыва ть методы проектирова ния и анализа алгоритмов, программ, человеко- машинных интерфейсо в с использован ием инструмент ов распределен ной и параллельно й обработки	знает (пороговый уровень)	основные требования к организации проектирования программных систем	сформированные представления о требованиях к формированию и реализации проектирования программных систем	комплексное видение организации теоретических и экспериментальных исследований проектирования программных систем в их взаимосвязи
	умеет (продвинутый)	корректно выражать и аргументированно обосновывать задачи и результаты исследований распределенных и параллельных систем	отбор и использование задач и результатов исследований распределенных и параллельных систем с учетом специфики направленности (профиля) подготовки	отбор и использование задач и результатов исследования распределенных и параллельных систем с использованием логиико- математической интерпретации
	владеет (высокий)	способами и методами теоретических исследований распределенных и параллельных систем	уверенное владение основными методами и инструментальными средствами в ходе информационных исследований	успешно и творчески применяет навыки и методики исследования распределенных и параллельных систем
УК-1 – способность к критическо му анализу и оценке современны х научных достижений, генерирован ию новых идей при решении исследовате	знает (пороговый уровень)	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении и практических задач, в том числе в междисциплинарны	сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении	сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических



льских и практически х задач, в том числе в междисциплинарных областях		х областях	исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	задач, в том числе междисциплинарных
	умеет (продвинутый)	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	владеет (высокий)	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Текущая аттестация студентов**

Проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Проводится в форме контрольных мероприятий: защиты практических работ, собеседования по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний (опрос);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (разноуровневые задачи и задания);
- результаты самостоятельной работы (разноуровневые задачи и задания).

### **Промежуточная аттестация студентов**

Проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Предусматривает устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов. В качестве оценочного средства используются экзаменационные билеты.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Список вопросов на экзамен**

1. Основные понятия, цели и области применения вычислительных систем
2. Цели и способы повышения производительности вычислительных систем, в том числе технологические, структурные и алгоритмические.
3. Обзор основных законов (в т.ч. Гроша, Минского и Амдала) связанных с производительностью вычислительных систем и влияющих на их развитие и применение.
4. Особенности разработки применения систем разных классов.
5. Классификации вычислительных систем по Флину и Хокни.
6. Реализации MPI. Библиотека функций MPI, классификация функций этой библиотеки.
7. Структура и особенности выполнения параллельной программы созданной по технологии и с функциями MPI. Типы данных в MPI.
8. Особенности и возможности технологии программирования стандарта OpenMP.
9. Структура и особенности выполнения параллельной программы созданной по технологии OpenMP.
10. Директивы распараллеливания вычислений. Директивы распределения вычислений и синхронизации.
11. Современные микропроцессоры и особенности их применения в вычислительных системах.
12. Классификация многоядерных микропроцессоров. Многоядерные микропроцессоры фирмы IBM.
13. Многоядерные микропроцессоры фирм Intel и AMD.
14. Многоядерные микропроцессоры фирмы SUN. Многоядерные микропроцессоры альянса STI.
15. Сравнение моделей современных микропроцессоров и особенности их использования.
16. Направления и способы повышения производительности современных микропроцессоров

17. Современные высокопроизводительные серверы
18. Требования, предъявляемые к современным серверным системам. Серверные архитектуры.
19. Структуры, функционирование и использование серверов различных классов производительности на примере серверов фирм SUN и/или IBM.
20. Определение и назначение кластерных вычислительных систем.
21. Обобщённая структурная схема кластерной системы.
22. Классификация кластерных систем.
23. Управление кластерными системами. Обеспечение отказоустойчивости кластерных систем.
24. Функциональные и структурные тесты.
25. Метакомпьютинг, определение и назначение данного подхода.
26. Особенности метакомпьютеров Grid – типа. Виды вычислительных систем Grid – типа.
27. Требования, предъявляемые к системам Grid – типа. Управление Grid – системами и схема распределённого планировщика.
28. Зависимость производительности от класса задач.
29. Отображение графа в матричную структуру. Аппаратная реализация информационного графа задачи.
30. Структура макропроцессора и реконфигурируемой вычислительной системы в целом.
31. Архитектура базового модуля и его реализация на ПЛИС.

### Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по методологии научных исследований.
<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту,

	если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Оценочные средства для текущей аттестации

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	ОУ-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ОУ-2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

3	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины
---	------	----------	--	-------------------------

## Форма экзаменационного билета



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

### ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

#### Экзамен по дисциплине

«Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»

по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

профиль «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные понятия, цели и области применения вычислительных систем.
2. Реализации MPI. Библиотека функций MPI, классификация функций этой библиотеки.
3. Современные микропроцессоры и особенности их применения в вычислительных системах.

Руководитель ОПОП

Ю.В. Добржинский

И.о. зав. кафедрой ИБ

Ю.В. Добржинский