

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра-разработчик
Кафедра информатики и информационных технологий в образовании

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
**СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕМАТИКЕ И
МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Направление подготовки:
44.04.01 Педагогическое образование
направленность образовательной программы
*«Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом
образовании»*

Квалификация (степень) выпускника
МАГИСТР

Рабочая программа дисциплины «Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании» составлена кандидатом педагогических наук, доцентом кафедры ИИТвО Сокольской М.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры ИИТвО

протокол № 10 от 03.05.2017 г.



Заведующий кафедрой _____ Пак Н.И

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ
«26» мая 2017 г. Протокол №9



Председатель _____ Бортновский С.В.

Рабочая программа дисциплины актуализирована *кандидатом педагогических наук, доцентом кафедры ИИТвО Сокольской М.А.*

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры 04.04.2018 г. протокол № 7

Заведующий кафедрой  Пак Н.И.

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ
23.05.2018 протокол № 8

Председатель  Бортновский С.В

Рабочая программа дисциплины актуализирована *кандидатом педагогических наук, доцентом кафедры ИИТвО Сокольской М.А.*

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры 08.05.2019 г. протокол № 9

Заведующий кафедрой



Пак Н.И.

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ
16.05.2019 протокол №8

Председатель



Бортновский С.В.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа дисциплины «Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании» для подготовки обучаемых по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование», направленность образовательной программы «*Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании*» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного 09 февраля 2016 г. № 91; профессиональным стандартом «Педагог», зарегистрированным в Минюсте РФ 06.12.2013 №30550, рабочим учебным планом подготовки бакалавров в КГПУ им. В.П. Астафьева по указанному направлению, утвержденном на Ученом совете университета.

Дисциплина «Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании» относится к вариативной части учебного плана подготовки магистров по программе «Педагогическое образование», направленность образовательной программы «*Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании*» и изучается в 1 семестре. Код дисциплины в учебном плане – Б1. В06.1.

Рабочая модульная программа предназначена для преподавателей и студентов, являющихся субъектами образовательного процесса в рамках данной дисциплины.

Дисциплина «Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании» опирается на знания и способы деятельности, сформированные на предшествующем уровне образования.

1.2. Общая трудоемкость дисциплины - в З.Е., часах и неделях

Трудоемкость дисциплины (общий объем времени, отведенного на изучение дисциплины) по очной форме обучения составляет **2 ЗЕТ**, из них:

Аудиторных часов **6**:

Лекций – **2**

Практических работ – **4**

Часов самостоятельной работы – **62**

Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 и 2 семестрах. Контроль – **4** часа (зачет – 2 семестр). Всего - **72 часа**

1.3 Цель и задачи дисциплины «Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании»

Курс «Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании» является важным звеном подготовки учителя на фундаментальном этапе обучения. Базовые знания, умения и компетенции, формируемые и развиваемые в курсе «Суперкомпьютерные технологии в

математике и математическом образовании», закладывают фундамент будущей инновационной деятельности учителя.

Целью изучения дисциплины является:

формирование системы понятий, знаний, умений и навыков в области параллельных вычислений, включающей в себя архитектуру и виды параллельных систем, методы проектирования, анализа и создания параллельных программ.

Эта цель обусловлена следующими положениями. Во-первых, параллельные вычисления постепенно начинают играть ведущую роль не только в научной, но и в повседневной деятельности. Во-вторых, специалист в области информатики необходимо должен обладать знаниями в области параллельных вычислений для полноценного представления о современной информатике.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) формирование представлений о развитии параллельных вычислительных системах;
- 2) определение способов представления линии параллельных вычислений в школьном курсе математики и внешкольной работе;
- 3) формирование представлений о параллельном программировании на примере технологии MPI;
- 4) создание методических проектов с предложениями пропедевтики изучения параллельных вычислений на школьном уровне;
- 5) овладение методами трансформирования сложных научных проблем на интуитивную понятную основу;

**1.4. Основные разделы содержания
1 семестр**

МОДУЛЬ 1: Введение в параллельные вычисления.

Тема 1.1 Многопроцессорные вычислительные системы.

Тема 1.2. Проектирование параллельного алгоритма.

МОДУЛЬ 2: Архитектура многопроцессорных вычислительных систем.

Тема 2.1 Классификация вычислительных систем.

Тема 2.2 Кластеры.

МОДУЛЬ 3: Параллельное программирование.

Тема 3.1. Введение в технологию MPI для программирования МВС (многопроцессорных вычислительных систем).

Тема 3.2. Коллективный обмен данными в MPI.

Тема 3.3. Анализ эффективности параллельных алгоритмов.

2 семестр

МОДУЛЬ 4: Параллельные вычисления в школьном курсе математики и информатики.

Тема 4.1. Место суперкомпьютерных технологий в ФГОС среднего полного образования

Тема 4.2. Цели и задачи обучения суперкомпьютерным технологиям старшей школе

Тема 4.3. Отбор содержания обучения суперкомпьютерным технологиям в школе. Особенности, специфика, методы отбора.

Тема 4.4. Методы обучения суперкомпьютерным технологиям. Основные положения комплексного подхода. Активные методы и приёмы обучения и их использование для обучения суперкомпьютерным технологиям: архитектуре, программированию, анализу программ и алгоритмов

Тема 4.5. Способы контроля знаний, полученных при обучении суперкомпьютерным технологиям.

МОДУЛЬ 5: Итоговый.

Зачет

1.5. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

а) общекультурные:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.

ОК-3: способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности

ОК-5: способность самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности

б) общепрофессиональные

ОПК-3: готовность взаимодействовать с участниками образовательного процесса и социальными партнерами, руководить коллективом, толерантно воспринимая социальные, этноконфессиональные и культурные различия.

ОПК-4: способность осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейшие образовательные маршруты и профессиональную карьеру

в) профессиональные:

ПК-1: способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания

качества образовательного процесса по различным образовательным программам.

ПК-2: способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
<p>Формирование представлений о возможностях современных вычислительных систем, их устройстве и областях применения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды параллельных вычислительных систем – особенности архитектуры различных категорий ПВС – сферы применения разных видов ПВС <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – Приводить примеры ПВС разных типов – Относить ПВС заданной конфигурации к определённому типу – Приводить примеры параллельных процессов в природе и технике <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками анализа возможностей ПВС, исходя из её конфигурации – Описания преимуществ ПВС 	<p>ОПК-4 способность осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейшие образовательные маршруты и профессиональную карьеру;</p> <p>ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;</p> <p>ОК-3: способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности</p> <p>ОК-5: способность самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности</p>
<p>Формирование представлений о технологиях параллельного программирования на примере библиотеки MPI для языков C\C++</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные приемы построения программы с использованием технологии MPI – Базовый набор функций библиотеки mpi.h – Основные приемы построения программы с использованием технологии openMP – Базовый набор прагм технологии openMP – Основные приёмы построения программы с использованием технологии CUDA – Особенности программирования видеокарт – Этапы разработки параллельной программы <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – Разрабатывать простую программу в технологии MPI – Разрабатывать простую программу в технологии OpenMP – Разрабатывать простую программу в технологии CUDA – Выбирать технологию программирования в зависимости от 	<p>ОПК-4 способность осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейшие образовательные маршруты и профессиональную карьеру;</p> <p>ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;</p> <p>ОК-3: способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности</p>

	конфигурации ПВС Владеть – Навыками создания простых алгоритмов в технологии MPI – Навыками создания простых алгоритмов с использованием OpenMP – Навыками создания простых алгоритмов с использованием CUDA	
Создание методических проектов с предложениями пропедевтики изучения параллельных вычислений на школьном уровне;	Знать – Методические и дидактические основы обучения программированию школьников – Интерактивные методы обучения, используемые при обучении программированию – Психологические особенности школьников разных классов	ПК-1 способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам; ПК-2: способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики ОПК-3: готовность взаимодействовать с участниками образовательного процесса и социальными партнерами, руководить коллективом, толерантно воспринимая социальные, этноконфессиональные и культурные различия.
	Уметь – Проектировать обучение элементам параллельных вычислений школьников – Выделять возможности для формирования представлений о параллельных вычислениях в темах школьного курса	
	Владеть – Навыками создания и оформления методических проектов – Навыками подбора эффективных средств, методов и форм обучения	

1.6. Контроль результатов освоения дисциплины

Текущий контроль осуществляется в ходе выполнения заданий вынесенных на самостоятельную работу, промежуточных тестах по основным модулям программы, а также итогового теста. Итоговая аттестация предусмотрена в виде зачёта, критерием получения которого является выполнение текущего контроля и успешное прохождение итогового контрольного мероприятия.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

1.7. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины

В курсе применяются следующие интерактивные методы и формы проведения учебных занятий: мозговой штурм; сетевая дискуссия, круглый стол в сетевом режиме; совместная экспертиза продуктов деятельности, творческие задания, эвристическая беседа.

Виды учебных действий и формы учебной деятельности в курсе проектируются релевантно образовательным результатам согласно когнитивной таксономии.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

2.1. Технологическая карта обучения дисциплине

Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование,

направленность (профиль) образовательной программы «Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании»

по заочной форме обучения

Модули. Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы и методы контроля
		Всего	лекций	Семинаров	Лаборат. работ		
1 семестр	54	4	2	2	-	50	
МОДУЛЬ 1. Введение в параллельные вычисления.	16	2	2	-	-	14	-
Тема 1.1 Многопроцессорные вычислительные системы.	8	2	2	-	-	6	Подготовка реферата
Тема 1.2. Проектирование параллельного алгоритма.	6	-	-	-	-	6	Проверка ПР№ 1 “Проектирование параллельного алгоритма”
<i>Промежуточное тестирование по модулю 1</i>	2	-	-	-	-	2	<i>Тестирование по модулю 1</i>
МОДУЛЬ 2. Архитектура многопроцессорных вычислительных систем.	14	-	-	-	-	14	-
Тема 2.1 Классификация вычислительных систем.	6	-	-	-	-	6	Опрос «Типы вычислительных систем»
Тема 2.2 Кластеры.	6	-	-	-	-	6	Опрос «Рейтинг Top-500»
<i>Промежуточное тестирование по модулю 2</i>	2	-	-	-	-	2	<i>Тестирование по модулю 2</i>
МОДУЛЬ 3. Параллельное программирование	24	2	-	2	-	22	
Тема 3.1. Введение в технологию MPI для программирования МВС (многопроцессорных вычислительных	6	2	-	2	-	4	Проверка ПР№ 2 “Знакомство с кластером. Система команд”

систем).							
Тема 3.2. Коллективный обмен данными в MPI.	8	-	-	-	-	8	Проверка ПР№ 3 <i>“Парные и коллективные операции обмена данными”</i>
Тема 3.3. Анализ эффективности параллельных алгоритмов.	8	-	-	-	-	8	Проверка ПР№ 4 <i>“Анализ эффективности параллельных алгоритмов”</i>
<i>Промежуточное тестирование по модулю 3</i>	2	-	-	-	-	2	<i>Тестирование по модулю 3</i>
2 семестр	18	14	-	2	-	12	
МОДУЛЬ 4. Параллельные вычисления в школьном курсе математики и информатики	14	14	-	2	-	12	
Тема 4.1. Место суперкомпьютерных технологий в ФГОС среднего полного образования	4	2	-	2	-	2	Проверка ПР№ 5 <i>«Выбор темы мини-проекта и описание его места в школьном курсе»</i>
Тема 4.2. Цели и задачи обучения суперкомпьютерным технологиям старшей школе	2	-	-	-	-	2	Проверка ПР№ 6 <i>«Определение целей и задач выбранного мини-проекта»</i>
Тема 4.3. Отбор содержания обучения суперкомпьютерным технологиям в школе. Особенности, специфика, методы отбора.	2	-	-	-	-	2	Проверка ПР№ 7 <i>«Содержание образовательного мини-проекта»</i>
Тема 4.4. Методы обучения суперкомпьютерным технологиям. Основные положения комплексного подхода. Активные методы и приёмы обучения и их использование для обучения суперкомпьютерным технологиям: архитектуре, программированию, анализу программ и алгоритмов	4	-	-	-	-	4	Проверка ПР№ 8 <i>«Описание методов и приемов обучения в выбранном мини-проекте»</i>

Тема 4.5. Способы контроля знаний, полученных при обучении суперкомпьютерным технологиям.	2	-	-	-	-	2	Проверка ПР№ 9 «Описание способов контроля результатов обучения в выбранном мини-проекте»
Итоговый модуль	4	-	-	-	-	-	<i>Зачёт</i>
ИТОГО							

2.2 Содержание основных разделов и тем дисциплины

1 семестр

МОДУЛЬ 1: Введение в параллельные вычисления.

Раздел 1. Многопроцессорные вычислительные системы.

Понятие параллельных вычислений. Преимущества и недостатки параллельного выполнения программы. Ограничения параллельных алгоритмов. Технологии параллельного программирования и объёмы решаемых разными технологиями вычислительных задач. Проектирование параллельного алгоритма. Декомпозиция по задачам и по данным.

МОДУЛЬ 2: Архитектура многопроцессорных вычислительных систем.

Раздел 1. Классификация вычислительных систем.

Классификация Флинна и ее уточнения. Мультипроцессоры и мультикомпьютеры. Системы с унифицированным и неунифицированным доступом к оперативной памяти. Системы с общей и разделяемой памятью. MPP системы. Кластеры.

МОДУЛЬ 3: Параллельное программирование.

Раздел 1. Введение в технологию MPI.

История стандарта MPI. Подключение к кластеру. Основные команды взаимодействия с кластером. Основные команды библиотеки MPI. Понятие коммутатора и ранга процесса. Типы данных MPI.

Раздел 2. Коллективный обмен данными в MPI.

Парные операции передачи данных. Режимы передачи данных. Коллективные операции передачи данных. Широковещательная рассылка и редукция данных. Рассылка и сбор данных с разделением на равные и неравные части.

Раздел 3. Анализ эффективности параллельных алгоритмов.

Латентность параллелизма и ее причины. Закон Амдаля. Коэффициент ускорения при использовании параллельной программы. Эффективность использования процессоров. Степень параллелизма. Закон Густавсона-Барсиса. Сверхлинейное ускорение.

2 семестр

МОДУЛЬ 4: Параллельные вычисления в школьном курсе математики и информатики.

Раздел 1. Место суперкомпьютерных технологий в ФГОС среднего полного образования.

Цели и задачи обучения суперкомпьютерным технологиям старшей школе. Отбор содержания обучения суперкомпьютерным технологиям в школе. Особенности, специфика, методы отбора. Методы обучения суперкомпьютерным технологиям. Основные положения комплексного подхода. Активные методы и приёмы обучения и их использование для обучения суперкомпьютерным технологиям: архитектуре, программированию, анализу программ и алгоритмов. Способы контроля знаний, полученных при обучении суперкомпьютерным технологиям.

Зачёт 2 семестр.

2.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы

«Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании»

по заочной форме обучения

Введение

Методические рекомендации содержат:

1. Рекомендации по организации работы студента на лекциях и практических занятиях
2. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента
3. Рекомендации по работе в модульно-рейтинговой системе.
4. Советы по подготовке к зачету.

Методические рекомендации по организации работы студента на лекциях

Во время лекций по дисциплине студент должен уметь сконцентрировать внимание на рассматриваемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого ему необходимо конспектировать материал, излагаемый преподавателем. Во время конспектирования в работу включается моторно-двигательная память, позволяющая эффективно усвоить лекционный материал. Каждому студенту необходимо помнить о том, что конспектирование лекции – это не диктант. Студент должен уметь выделять главное и фиксировать основные моменты «своими словами». Это гораздо более эффективно, чем запись «под диктовку».

Методические рекомендации по организации работы студента на практических занятиях

Наряду с прослушиванием лекций по курсу важное место в учебном процессе занимают практические занятия, призванные закреплять полученные студентами теоретические знания.

Перед практическим занятием студенту необходимо восстановить в памяти теоретический материал по теме лабораторного занятия. Для этого следует обратиться к конспекту лекций и справочному материалу.

Каждое занятие начинается с повторения теоретического материала по предыдущим темам. После такой проверки студентам предлагается выполнить задачи по программированию по текущей тематике. Задачи носят характер

учебно-тренировочных заданий по программированию и разделены на 10 вариантов. В части практических работ присутствует общая для всего курса задача, нацеленная на закрепление ключевых для темы знаний и умений.

Порядок решения задач студентами может быть различным. Преподаватель может установить такой порядок, согласно которому каждый студент в отдельности самостоятельно решает задачу без обращения к каким – либо материалам или к преподавателю. Может быть использован и такой порядок решения задачи, когда предусматривается самостоятельное решение каждым студентом поставленной задачи с использованием конспектов, учебников и других методических и справочных материалов. При этом преподаватель обходит студентов, наблюдая за ходом решения и давая индивидуальные указания. По мере решения задач исходные коды программ демонстрируются преподавателю, корректируются или дорабатываются согласно указанию или запросу преподавателя и прикрепляются в электронный курс.

В конце занятия преподаватель подводит его итоги, даёт оценку активности студентов и уровня их знаний.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Для эффективного достижения указанных во **введении рабочей программы** целей обучения по дисциплине процесс изучения материала курса предполагает достаточно интенсивную самостоятельную работу.

Поэтому рассмотрим процесс организации самостоятельной внеаудиторной работы студентов. Внеаудиторная самостоятельная работа включает выполнение **заданий практических работ** по темам курса в полном объеме (задания представлены в разделе «**Фонд оценочных средств**» РПД), выбор, разработка, оформление и защита учебного мини-проекта.

Рекомендации по работе в модульно-рейтинговой системе

Результаты учебной деятельности студентов оцениваются рейтинговыми баллами. В каждом модуле определяется минимальное и максимальное количество баллов.

Виды деятельности, учитываемые в рейтинге и их оценка в баллах представлена в **Технологической карте дисциплины**, которая входит в состав данного РПД.

Сумма максимальных баллов по всем темам (100) равняется 100%-ному усвоению материала.

Минимальное количество баллов в каждом семестре является обязательным и не может быть заменено никакой другой деятельностью. Дисциплинарный модуль считается изученным, если студент набрал количество баллов в рамках установленного диапазона. Баллы учитываются по каждому семестру отдельно в связи с тем, что курс весьма объёмный и имеет несколько промежуточных точек контроля (экзамен, зачёт, экзамен)

Для получения положительной оценки необходимо набрать не менее 50 баллов, предусмотренных по дисциплине (при условии набора всех обязательных минимальных баллов).

Перевод баллов в академическую оценку осуществляется по следующей схеме: оценка «удовлетворительно» 50 – 72 % баллов, «хорошо» 73 – 86 % баллов, «отлично» 87 – 100 % баллов

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
50 – 72	3 (удовлетворительно)
73 – 86	4 (хорошо)
87 – 100	5 (отлично)

Дополнительный модуль - необязательный. Количество баллов по дополнительному модулю не включается в общую максимальную сумму баллов, распределяемых по модулям. Работа над проектом – возможность поднять свой рейтинг.

Преподаватель имеет право по своему усмотрению добавлять студенту определенное количество баллов (но не более 5 % от общего количества), в каждом дисциплинарном модуле:

- за активность на занятиях;
- за выступление с докладом на научной конференции;
- за научную публикацию;
- за иные учебные или научные достижения.

Работа с неуспевающими студентами

Студент, не набравший минимального количества баллов по текущей и промежуточной аттестациям в пределах первого базового модуля, допускается к изучению следующего базового модуля. Ему предоставляется возможность добора баллов в течение двух последующих недель (следующих за промежуточным рейтинг-контролем (тестированием по модулю)) на ликвидацию задолженностей.

Студентам, которые не смогли набрать промежуточный рейтинг или рейтинг по дисциплине в общеустановленные сроки по болезни или по другим уважительным причинам (документально подтвержденным соответствующим учреждением), декан факультета устанавливает индивидуальные сроки сдачи.

Если после этого срока задолженность по неуважительным причинам сохраняется, то назначается комиссия по приему академических задолженностей с обязательным участием заведующего кафедрой и декана (его заместителя). По решению комиссии неуспевающие студенты по представлению декана отчисляются приказом ректора из университета за невыполнение учебного графика.

В особых случаях декан имеет право установить другие сроки ликвидации студентами академических задолженностей.

Неявка студента на итоговый или промежуточный рейтинг-контроль отмечается в рейтинг-листе записью "не явился". Если неявка произошла по уважительной причине (подтверждена документально), деканат имеет право разрешить прохождение рейтинг-контроля в другие сроки. При неуважительной причине неявки в статистических данных деканата проставляется "0" баллов, и студент считается задолжником по данной дисциплине.

Рейтинговая система оценки качества учебной работы распространяется и на студентов, переведенных на индивидуальное обучение.

Если студент желает повысить рейтинг по дисциплине после итогового контроля, то он должен заявить об этом в деканате. Дополнительная проверка знаний осуществляется преподавателем по направлению деканата в течение недели после итогового контроля. При этом преподаватель должен ориентироваться на те темы дисциплины, по которым студент набрал наименьшее количество баллов. Полученные баллы вносятся в единую ведомость оценки успеваемости студентов (в дополнительный модуль) и учитываются при определении рейтинговой оценки в целом по дисциплине. Если студент во время дополнительной проверки знаний не смог повысить рейтинговую оценку, то ему сохраняется количество баллов, набранных ранее.

3. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

3.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура) Наименование программы/ профиля	Количество з.е.
Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании	Направление подготовки: 44.04.01 «Педагогическое образование» Квалификация (степень): Магистр Направленность «Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании» по заочной форме обучения	2
<p><i>Смежные дисциплины по учебному плану:</i> «Современные проблемы науки и образования», «Методология и методы научного исследования», «Проектирование и мониторинг образовательных результатов», «Информационные технологии в профессиональной деятельности учителя», «Информационные технологии в школьном курсе геометрии», «Компьютерные методы решения задач ОГЭ и ЕГЭ», «Информационные технологии в обучении математике в вузе», «».</p>		
<i>Предшествующие:</i> предыдущий уровень образования		
<i>Последующие:</i> все последующие дисциплины профиля		

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 1.			
Введение в параллельные вычисления.			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 15%	
		min	max
Текущая работа	Подготовка реферата	2,5	5
Текущая работа	Проверка ПР№ 1 “Проектирование параллельного алгоритма”	2,5	5
Промежуточный	<i>Промежуточное</i>	2,5	5

рейтинг-контроль	<i>тестирование по модулю 1</i>		
Итого		7,5	15

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 2.			
Архитектура многопроцессорных вычислительных систем			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 15%	
		min	max
Текущая работа	Опрос « <i>Типы вычислительных систем</i> »	2,5	5
Текущая работа	Опрос « <i>Рейтинг Top-500</i> »	2,5	5
Промежуточный рейтинг-контроль	<i>Промежуточное тестирование по модулю 2</i>	2,5	5
Итого		7,5	15

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 3.			
Параллельное программирование			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 25%	
		min	max
Текущая работа	Проверка ПР№ 2 “ <i>Знакомство с кластером. Система команд</i> ”	3	6
Текущая работа	Проверка ПР№ 3 “ <i>Парные и коллективные операции обмена данными</i> ”	3	6
Текущая работа	Проверка ПР№ 4 “ <i>Анализ эффективности параллельных алгоритмов</i> ”	3	6
Промежуточный рейтинг-контроль	<i>Промежуточное тестирование по модулю 3</i>	3,5	7
Итого		12,5	25

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 4.			
Параллельные вычисления в школьном курсе математики и информатики			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 25%	
		min	max
Текущая работа	Проверка ПР№ 5 «Выбор темы мини-проекта и описание его места в школьном курсе»	2,5	5
Текущая работа	Проверка ПР№ 6 «Определение целей и задач выбранного мини-проекта»	2,5	5
Текущая работа	Проверка ПР№ 7 «Содержание образовательного мини-проекта»	2,5	5
Текущая работа	Проверка ПР№ 8 «Описание методов и приемов обучения в выбранном мини-проекте»	2,5	5
Текущая работа	Проверка ПР№ 9 «Описание способов контроля результатов обучения в выбранном мини-проекте»	2,5	5
Итого		12,5	25

Итоговый модуль 2 семестр			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 20%	
		min	max
	<i>Зачёт</i>	10	20
Итого		10	20

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ			
Форма работы		Количество баллов	
		min	max

<i>Написание реферата по выбранной теме</i>	6	10
Итого	6	10
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)	min	max
	50	100

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

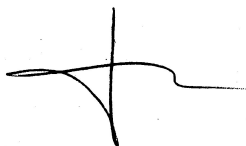
<i>Общее количество набранных баллов*</i>	<i>Академическая оценка</i>
50–72	3 (удовлетворительно)
73–86	4 (хорошо)
87–100	5 (отлично)

Выше 50 баллов – зачет.

3.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П.
Астафьева»**
Институт математики, физики и информатики
(наименование института/факультета)
Кафедра-разработчик Информатики и информационных технологий в
образовании
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры Протокол № 1
от «31» августа 2018 г.



ОДОБРЕНО
на заседании научно-
методического совета направления
подготовки Протокол № 2
от «14» сентября 2018 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
**«Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом
образовании»**
(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы
*«Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом
образовании»*

Квалификация: магистр
по **заочной** форме обучения

Составители:
канд.пед.наук, доцент кафедры ИИТвО Сокольская М.А.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представленный фонд оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации соответствует требованиям ФГОС ВО и профессиональным стандартам Педагог (профессиональная деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Минтруда России от 18.10.2013 N 544н.

Предлагаемые формы и средства аттестации адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы: *«Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании»*, квалификация (степень): магистр.

Оценочные средства и критерии оценивания представлены в полном объеме. Формы оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС. установленных в Положении о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре - в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств **рекомендуется к использованию в процессе подготовки по указанной программе.**

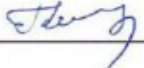
Эксперт

учитель информатики высшей категории,
заместитель директора по учебно-воспитательной работе
МБОУ «СОШ № 10 с углубленным изучением отдельных
предметов имени академика Ю.А. Овчинникова»

Г.

Красноярска



 Г.С. Карпенко

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью создания ФОС дисциплины «Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине решает задачи:

1. Управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в образовательных стандартах по соответствующему направлению подготовки.

2. Оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с определением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий.

3. Обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс.

4. Совершенствование процессов самоподготовки и самоконтроля обучающихся.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование» Квалификация (степень) «Магистр»

- положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины/модуля/прохождения практики

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

а) общекультурные:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.

ОК-3: способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности

ОК-5: способность самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности

б) общепрофессиональные

ОПК-3: готовность взаимодействовать с участниками образовательного процесса и социальными партнерами, руководить коллективом, толерантно воспринимая социальные, этноконфессиональные и культурные различия.

ОПК-4: способность осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейшие образовательные маршруты и профессиональную карьеру

в) профессиональные:

ПК-1: способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам.

ПК-2: способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики

2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.	Современные проблемы науки и образования, информационная культура образовательной организации, информационные технологии в профессиональной деятельности учителя, компьютерные методы решения задач ОГЭ и ЕГЭ, научно-исследовательский модуль, статистические методы в педагогических исследованиях, научно-педагогический семинар, психология и педагогика профильного и профессионального образования, информационные технологии в обучении математике в вузе, информационные технологии в курсе алгебры, суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании, информационные технологии в курсе геометрии, модуль технологий электронного обучения математическим дисциплинам по выбору и элективным математическим курсам, дискретная математика и информационные технологии, системы компьютерной алгебры в теории групп, компьютерное геометрическое моделирование, модуль средств и методов электронного обучения математике, диагностике его результатов, компьютерные методы диагностики математических знаний, технологии проведения дистанционных занятий, создание интерактивного учебного видео, научно-педагогическая практика, научно-исследовательская практика, преддипломная практика, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	все	Выполнение практических работ зачёт
ОК-3: способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности	Методология и методы научного исследования, научно-исследовательский модуль, статистические методы в педагогических исследованиях, информационные технологии в обучении математике в вузе, информационные технологии в курсе алгебры, суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании, информационные технологии в курсе геометрии, модуль технологий электронного обучения математическим дисциплинам по выбору и элективным математическим курсам, дискретная математика и информационные технологии, системы компьютерной алгебры в теории групп, компьютерное геометрическое моделирование, модуль средств и методов электронного обучения математике, диагностике его результатов, компьютерные методы диагностики математических знаний, технологии проведения дистанционных занятий, создание интерактивного учебного видео, научно-педагогическая практика, научно-исследовательская практика, преддипломная практика, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	все	Выполнение практических работ зачёт
ОК-5: способность самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения,	Информационная культура образовательной организации, деловой иностранный язык, научно-исследовательский модуль, статистические методы в педагогических исследованиях, научно-педагогический семинар, психология и педагогика профильного и профессионального образования, информационные технологии в обучении математике в вузе, информационные технологии в курсе алгебры, суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании, модуль технологий электронного обучения математическим дисциплинам по выбору и элективным математическим курсам, дискретная математика и информационные технологии, системы компьютерной алгебры в теории групп, компьютерное геометрическое моделирование, модуль	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	все	Выполнение практических работ зачёт

непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности	средств и методов электронного обучения математике, диагностике его результатов, компьютерные методы диагностики математических знаний, технологии проведения дистанционных занятий, создание интерактивного учебного видео, научно-исследовательская работа, преддипломная практика, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.			
ОПК-3: готовность взаимодействовать с участниками образовательного процесса и социальными партнерами, руководить коллективом, толерантно воспринимая социальные, этноконфессиональные и культурные различия.	Современные проблемы науки и образования, правовые основы управления образовательной организацией, научно-исследовательский модуль, статистические методы в педагогических исследованиях, научно-педагогический семинар, психология и педагогика профильного и профессионального образования, информационные технологии в обучении математике в вузе, информационные технологии в курсе алгебры, суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании, информационные технологии в курсе геометрии, модуль технологий электронного обучения математическим дисциплинам по выбору и элективным математическим курсам, компьютерное геометрическое моделирование, создание интерактивного учебного видео, научно-педагогическая практика, преддипломная практика, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	все	Выполнение практических работ зачёт
ОПК-4: способность осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейшие образовательные маршруты и профессиональную карьеру	Методология и методы научного исследования, информационная культура образовательной организации, научно-исследовательский модуль, статистические методы в педагогических исследованиях, информационные технологии в обучении математике в вузе, суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании, научно-педагогическая практика, научно-исследовательская практика, научно-исследовательская работа, преддипломная практика, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	все	Выполнение практических работ зачёт
ПК-1: способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности,	Информационная культура образовательной организации, научно-исследовательский модуль, проектирование и мониторинг образовательных результатов, информационные технологии в профессиональной деятельности учителя, компьютерные методы решения задач ОГЭ и ЕГЭ, научно-исследовательский модуль, статистические методы в педагогических исследованиях, научно-педагогический семинар, психология и педагогика профильного и профессионального образования, информационные технологии в обучении математике в вузе, информационные технологии в курсе алгебры, суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании, информационные технологии в курсе геометрии, модуль технологий электронного	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	все	Выполнение практических работ зачёт

<p>диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам.</p>	<p>обучения математическим дисциплинам по выбору и элективным математическим курсам, компьютерное геометрическое моделирование, создание интерактивного учебного видео, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская практика, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.</p>			
<p>ПК-2: способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики</p>	<p>Современные проблемы науки и образования, научно-исследовательский семинар, правовые основы управления образовательной организацией, информационные технологии в профессиональной деятельности учителя, информационные технологии в школьном курсе алгебры и начал математического анализа, научно-исследовательский модуль, статистические методы в педагогических исследованиях, информационные технологии в обучении математике в вузе, суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании, информационные технологии в курсе геометрии, модуль технологий электронного обучения математическим дисциплинам по выбору и элективным математическим курсам, компьютерное геометрическое моделирование, создание интерактивного учебного видео, научно-педагогическая практика, научно-исследовательская работа, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы, модуль «профилактика экстремизма», социальные основы профилактики экстремизма и зависимых форм поведения в молодёжной среде, правовые основы профилактики экстремизма и зависимых форм поведения в молодёжной среде</p>	<p>Текущий контроль успеваемости</p> <p>Промежуточная аттестация</p>	<p>все</p>	<p>Выполнение практических работ зачёт</p>

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы и задания к зачету в 2 семестре.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство 1 «Вопросы и задания к зачету в 2 семестре»

Критерии оценивания по оценочному средству «Вопросы и задания к зачету в 2 семестре»

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(26 - 30 баллов) отлично	(22 - 25 баллов) хорошо	(15 - 21 балл)* Удовлетворительно
ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.	Обучающийся свободно оперирует абстрактными терминами и понятиями, анализирует результаты работы и предлагает пути улучшения результата	Обучающийся фрагментарно оперирует абстрактными терминами и понятиями, анализирует результаты работы и предлагает пути улучшения результат	Обучающийся оперирует абстрактными терминами и понятиями только в рамках конкретной задачи
ОК-3: способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует высокий уровень освоения новых сфер деятельности, активно использует новые методы исследования	Обучающийся демонстрирует хороший уровень освоения новых сфер деятельности, использует новые методы исследования	Обучающийся демонстрирует достаточный уровень освоения новых сфер деятельности, неохотно использует новые методы исследования

<p>ОК-5: способность самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень готовности к получению новых знаний и умений в сферах, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует хороший уровень готовности к получению новых знаний и умений в сферах, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся демонстрирует достаточный уровень готовности к получению новых знаний и умений в сферах, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-3: готовность взаимодействовать с участниками образовательного процесса и социальными партнерами, руководить коллективом, толерантно воспринимая социальные, этноконфессиональные и культурные различия.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень готовности к взаимодействию с другими участниками образовательного процесса</p>	<p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень готовности к самообразованию, проектированию образовательных маршрутов и карьеры</p>	<p>Обучающийся демонстрирует достаточный уровень готовности к взаимодействию с другими участниками образовательного процесса</p>
<p>ОПК-4: способность осуществлять профессиональ</p>	<p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень готовности к</p>	<p>Обучающийся демонстрирует хороший уровень готовности к</p>	<p>Обучающийся демонстрирует достаточный уровень готовности</p>

ное и личностное самообразование, проектировать дальнейшие образовательные маршруты и профессиональную карьеру	самообразованию, проектированию образовательных маршрутов и карьеры	самообразованию, проектированию образовательных маршрутов и карьеры	к самообразованию, проектированию образовательных маршрутов и карьеры
ПК-1: способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам.	Обучающийся демонстрирует высокий уровень способности к применению современных методик и технологий организации образовательной деятельности, способен оценивать и диагностировать качество образовательного процесса	Обучающийся демонстрирует хороший уровень способности к применению современных методик и технологий организации образовательной деятельности, способен оценивать и частично диагностировать качество образовательного процесса	Обучающийся демонстрирует достаточный уровень способности к применению современных методик и технологий организации образовательной деятельности, способен оценивать качество образовательного процесса
ПК-2: способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационно	Обучающийся демонстрирует высокий уровень понимания сущности и структуры образовательной среды, целей и задач инновационной образовательной политики	Обучающийся демонстрирует хороший уровень понимания сущности и структуры образовательной среды, целей и задач инновационной образовательной политики	Обучающийся демонстрирует достаточный уровень понимания сущности и структуры образовательной среды, целей и задач инновационной образовательной политики

й образовательн ой политики			
-----------------------------------	--	--	--

*Менее 15 баллов – компетенция не сформирована

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Фонды оценочных средств включает:

- 1) практические работы по дисциплине
- 2) банк тестовых вопросов
- 3) темы рефератов

4.2.1. Критерии оценивания по оценочным средствам 1-4. *Практическая работа №1 и опросы по модулям 1, 2*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнено до 50% заданий	0
Выполнено от 51% до 86% заданий	1,5
Выполнено от 87% до 100% заданий	3
Максимальный балл	3

4.2.2. Критерии оценивания по оценочным средствам 5-7. *Практические работы № 2- 4 по модулю 3*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнено до 50% заданий	0
Выполнено от 51% до 86% заданий	2
Выполнено от 87% до 100% заданий	4
Максимальный балл	4

4.2.3. Критерии оценивания по оценочным средствам 7 - 11. *Практические работы № 5 - 9 по модулю 4*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнено до 50% заданий	0
Выполнено от 51% до 86% заданий	3
Выполнено от 87% до 100% заданий	6
Максимальный балл	6

5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

1. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНАМ

Вопросы к зачету в 2 семестре

1. Топологии сети передачи данных. Виды топологий. Параметры топологий и их смысл.
2. Особенности сетей передачи данных для многопроцессорных вычислительных систем.
3. Систематика Флинна. Типы ПВС по систематике Флинна. Примеры
4. Уточнения систематики Флинна.
5. Классы систем, на которые разделяются мультипроцессоры. Их краткая характеристика.
6. Классы систем, на которые разделяются мультикомпьютеры. Их краткая характеристика.
7. Стандарт MPI. История. Основные принципы стандарта.
8. Параллельная программа в рамках MPI. Ранг процесса. Коммуникатор
9. Парные операции передачи данных в MPI.
10. Инициализация среды MPI. Определение количества процессов программы и ранга каждого процесса.
11. Типы данных в MPI.
12. Пусть существует коммуникатор MY_COMM. Как определить количество процессов в данном коммуникаторе?
13. Режимы передачи сообщений в MPI.
14. Время выполнения параллельной программы.
15. Синхронизация процессов параллельной программы.
16. Одновременный приём и передача сообщений в MPI. Приведите пример применения соответствующей функции.
17. Коллективные операции передачи данных. Широковещательная рассылка и редукция.
18. В каких темах (основных или дополнительных) школьного курса математики можно использовать параллельные вычисления
19. Какими методами и приемами можно эффективно показать сущность параллельных вычислений в школе.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ и КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Модуль 1. Введение в параллельные вычисления.

Примерные темы рефератов.

1. Топологии сетей передачи данных, используемые в кластерных системах.
2. Классификация ПВС по Хандлеру, Хокни и Шнайдеру.
3. Рейтинг Топ-500. Анализ параллельных вычислительных систем.
4. Технология программирования CUDA.
5. Технология программирования OpenMP
6. Своя тема.

Практическая работа 1.

Проектирование параллельного алгоритма

Ответьте на вопросы и выполните задания. Результат оформите в формате *.docx или *.pdf.

1. Перечислите этапы построения параллельного алгоритма.
2. В чём заключается суть этапа масштабирования?
3. Охарактеризуйте этап установления информационных зависимостей.
4. Среди пар перечисленных форм информационного взаимодействия выделите предпочтительные и обоснуйте причины выбора.
5. В чём суть модифицированной каскадной схемы суммирования?
6. Какой алгоритм может считаться масштабируемым?
7. Какими способами может быть проведено масштабирование?
8. Предложите параллельный алгоритм поиска скалярного произведения двух векторов. Опишите каждый этап построения алгоритма.

9. Предложите параллельный алгоритм поиска максимального элемента вектора. Опишите каждый этап построения алгоритма.

10. Можно ли выполнить параллельно фрагмент программы. Если можно, то опишите этапы построения параллельного алгоритма:

```
for (i = 1; i < N; i++)
for (j = 1; j < N; j++)
{
a[i][j] = (a[i-1][j]+a[i][j-1])/2;
}
```

11. Можно ли выполнить параллельно фрагмент программы. Если можно, то опишите этапы построения параллельного алгоритма:

```
for (i = 1; i <= N; i++)
for (j = 1; j <= N; j++)
{
u[i+j] = u[2*N+1-i-j];
}
```

Модуль 2. Архитектура многопроцессорных вычислительных систем

Вопросы для контроля.

1. На чём основана систематика Флинна?
2. Какие подходы к классификации ПВС позволяют уточнить систематику Флинна?
3. На основе какого принципа MIMD системы разделяются на мультипроцессоры и мультикомпьютеры?
4. Какие классы систем известны для мультипроцессоров? Дайте их краткую характеристику.
5. Какие классы систем известны для мультикомпьютеров? Дайте их краткую характеристику.
6. Какие положительные и отрицательные стороны есть у кластерных систем?
7. Какие преимущества и недостатки можно выделить у симметричных мультипроцессоров?
8. Рассмотрите классификацию ПВС по схеме Хандлера. Опишите по этой схеме первые 5 систем их списка ТОП500.
9. Рассмотрите классификацию ПВС по Хокни. Опишите по этой схеме первые 5 систем их списка ТОП500.
10. Рассмотрите классификацию ПВС по Шнайдеру. Опишите по этой схеме первые 5 систем их списка ТОП500.
11. Какие типы ПВС преобладают в рейтинге ТОП 500?
12. Подготовьте доклад о векторно-конвейерных компьютерах.
13. Можно ли считать современные персональные компьютеры параллельными? Ответ обоснуйте.

Модуль 3. Параллельное программирование

Практическая работа 2.

Параллельное программирование на основе MPI. Парные и коллективные операции передачи данных.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: знакомствj с кластером. Отладка готовой программы и проведение серии вычислительных экспериментов

Задание 1.

1. Написать программу, которая передаёт некоторое число по кольцу: от процесса с рангом 0, на процесс 1, процесс 1 прибавляет к числу 1 и передаёт на процесс 2 и т.д. Полученное в результате число выводится на консоль процессом с рангом 0.

Задание 2.

Составить параллельную программу подсчёта суммы нечётных элементов вектора.

Практическая работа 3.

Параллельное программирование на основе MPI. Коллективные операции передачи данных.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Продолжение знакомства с кластером. Отладка готовой программы и проведение серии вычислительных экспериментов

Задание 1.

Реализовать программу умножения матрицы на вектор, рассмотренную на лекции. Провести серию вычислительных экспериментов и сравнить результаты с версией программы без коллективных операций:

- a. Запустить программу с одной и той же размерностью матрицы и вектора несколько раз на 2-х, 4-х, 8-ми, 16-ти и 32-х процессорах с фиксацией времени выполнения программы при каждом запуске.
- b. Построить в Excel (или Calc) график зависимости скорости выполнения программы от количества процессоров.

- c. Запустить программу несколько раз на 16 процессорах, изменяя размерность массивов в несколько раз при каждом запуске. Зафиксировать время выполнения
- d. Построить в Excel (или Calc) график зависимости скорости выполнения программы от увеличения количества входных данных при одном и том же количестве процессоров

Задание 2.

Составить параллельную программу перемножения двух матриц.

Практическая работа 4.

Анализ эффективности параллельных алгоритмов.

Ответьте на вопросы и выполните задания. Результат оформите в формате *.docx или *.pdf.

1. Как определяются понятия ускорения и эффективности?
2. В чем суть закона Амдаля?
3. В чем суть закона Густавсона-Барсиса? Для чего он используется?
4. Возможно ли достижение сверхлинейного ускорения?
5. Как соотносятся между собой ускорение и эффективность параллельного алгоритма?
6. Оцените ускорение и эффективность модифицированной каскадной схемы суммирования.
7. Оцените ускорение и эффективность предложенного вами в предыдущем параграфе алгоритма поиска максимального элемента последовательности.
8. Оцените ускорение и эффективность параллельного алгоритма вычисления скалярного произведения двух векторов.
9. Пусть нужно ускорить работу программы в 10 раз. 1/10 программы можно ускорить не более чем в 5 раз. Во сколько раз нужно ускорить оставшиеся 9/10 программы, чтобы достичь цели?

Модуль 4. Параллельные вычисления в школьном курсе математики и информатики

Практическая работа 5.

Выбор темы мини-проекта и описание его места в школьном курсе

Задание.

1. Выберите из школьного курса математики тему или модуль, в рамках которого можно реализовать знакомство школьников с основами суперкомпьютерных технологий.
2. Опишите место выбранной темы (модуля) в школьном курсе информатики.

Практическая работа 6.

Определение целей и задач выбранного мини-проекта

Задание.

Сформулируйте цель и задачи знакомства школьников с основами суперкомпьютерных технологий в рамках темы (модуля), выбранной на предыдущей практической работе.

Практическая работа 7.

Содержание образовательного мини-проекта

Задание.

1. Определите содержательную часть темы (модуля) с учетом знакомства школьников с суперкомпьютерными технологиями
2. Разработайте тематический план с описанием содержания каждой темы.

Практическая работа 8.

Описание методов и приемов обучения в выбранном мини-проекте

Задание.

1. Опишите методы и приемы обучения, с помощью которых вы планируете знакомить школьников с суперкомпьютерными технологиями в рамках выбранной темы.
2. Разработайте фрагмент урока, демонстрирующий один из выбранных методов или приемов обучения

Практическая работа 9.

Описание способов контроля результатов обучения в выбранном мини-проекте

Задание.

1. Опишите методы контроля результатов обучения в рамках выбранной темы
2. Составьте небольшой (10-15 вопросов) тест по отобранному на практической работе 7 содержанию.

**Тестовые задания по курсу
«Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании»**

Тестовые задания по курсу «Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании» разработаны для использования в процедурах промежуточного тестирования с целью оценки уровня подготовки студентов. Уровень сложности заданий и их содержание полностью соответствует требованиям ФГОС для педагогических специальностей. Условия проведения тестирования описаны в инструкции к тесту.

Назначение: Контроль знаний при промежуточном и итоговом тестировании
 Время выполнения: 90 минут
 Количество заданий: 30
 Тип заданий: закрытый

Форма тестовых заданий

Тест состоит из заданий с выбором одного ответа из четырех предложенных. Ответы указываются на специальном бланке с таблицей номеров заданий.

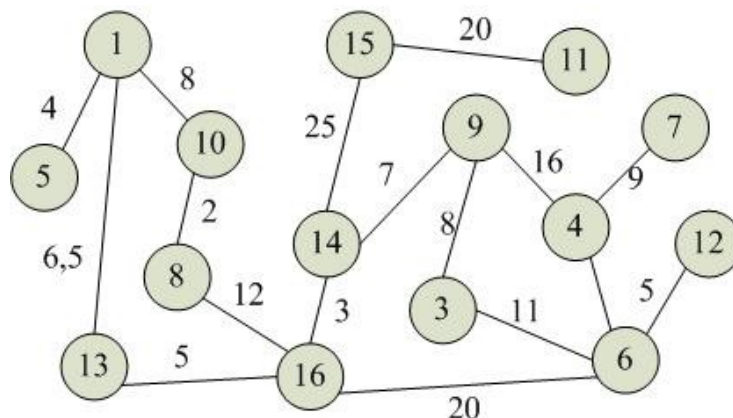
Алгоритм проверки

- за правильный ответ испытуемый получает 1 балл,
- за неправильный или неуказанный ответ — 0 баллов.

№	Раздел учебной программы	Тема	Номера заданий
1.	Модуль 1. Введение в параллельные вычисления	Проектирование параллельного алгоритма	4, 38, 42
2.	Модуль 2. Архитектура многопроцессорных вычислительных систем	2. Топологии организации сетей	12, 40, 41
		Кластеры	3
		MPP системы	2
		Системы с общей памятью	39
6.	Модуль 3. Параллельное программирование	3. Инициализация среды MPI. Ранг процесса, коммуникатор, количество процессов программы	5, 13, 22, 24-27
		Парные операции передачи данных	7-10, 11, 17-21, 23, 28, 32, 33
		Коллективные операции передачи данных	6, 14-16, 34-37
		Анализ эффективности параллельных алгоритмов	43, 44
		Декомпозиция задачи	1, 29-31

**Суперкомпьютерные технологии в математике и математическом образовании.
Банк тестовых вопросов**

1. На рисунке изображены дороги, соединяющие населённые пункты. Населённые пункты пронумерованы, цифра возле дороги означает её протяжённость. Разделите схему на районы. Каждый район должен обслуживаться одним автобусом. Между каждым из районов курсирует один автобус. Ответ представьте в



виде: номер района1 [перечень номеров населённых пунктов]; номер района2 [перечень номеров населённых пунктов] и т.д.; автобусов нужно - N.

2. Отметьте, какие утверждения о массивно-параллельных компьютерах верны?
 - a) массивно-параллельные компьютеры не могут работать без хост-машины;
 - b) основными отличительными характеристиками массивно-параллельных компьютеров являются: используемые микропроцессоры и коммуникационная сеть (среда);
 - c) в массивно-параллельных компьютерах не может быть больше 1024 процессоров;
 - d) коммуникационная сеть массивно-параллельных компьютеров всегда организуется в виде трёхмерного тора.
3. Отметьте верные утверждения о кластерных вычислительных системах:
 - a) кластерные системы строятся на базе серийных процессоров;
 - b) на каждом узле кластера исполняется свой экземпляр операционной системы;
 - c) максимально возможное число процессоров кластерной системы равно 128;
 - d) один кластер может строиться с использованием нескольких коммуникационных технологий.
4. Разновидностью распараллеливания являются технологии и приёмы:
 - a) суперскалярности;
 - b) структурного программирования;
 - c) многопроцессорности;
 - d) объектно-ориентированного программирования.
5. Отметьте верные утверждения:
 - a) MPI - это сокращение от Message Passing Interface.
 - b) Функция MPI_Comm_size определяет общее число запущенных параллельных процессов приложения.
 - c) Каждый параллельный процесс в MPI имеет номер.
 - d) MPI - это сокращение от Multiple Parallel Interface.
6. Какая операция MPI не относится к коллективным операциям?
 - a) MPI_Bcast;
 - b) MPI_Send;
 - c) MPI_Reduce;
 - d) MPI_Gather.
7. Отметьте верные утверждения:
 - a) использование функций MPI_Send и MPI_Recv может привести к тупиковой ситуации (deadlock);
 - b) в коллективных операциях участвуют все процессы приложения;
 - c) функция, соответствующая коллективной операции, должна быть вызвана каждым процессом, быть может, со своим набором параметров;
 - d) возврат процесса из функции, реализующей коллективную операцию, всегда означает, что операция уже завершена;
8. Фрагмент программы:

```
MPI_Comm_size( comm, &size);
MPI_Send( buf, 15, MPI_INT, size+1, 8, comm);
MPI_Send( buf, 8, MPI_INT, size-1, 15, comm);
```

 - a) может быть правильным;
 - b) заведомо содержит одну ошибку;
 - c) заведомо содержит две ошибки;
 - d) заведомо содержит три ошибки.
9. Отметьте верные утверждения о функции MPI_Recv:
 - a) перед вызовом функции MPI_Recv надо обратиться к функции MPI_Get_count;
 - b) возврат из функции означает, что либо произошла ошибка, либо принятое сообщение расположено в первом параметре;
 - c) функцией MPI_Recv нельзя принимать сообщение, посланное с помощью функции MPI_Ssend;
 - d) нельзя использовать функцию MPI_Recv, если неизвестны отправитель сообщения или тег сообщения.
10. Посылка сообщения с блокировкой (MPI_Send) означает, что возврат из функции произойдёт тогда, когда:
 - a) можно повторно использовать параметры данной функции;
 - b) сообщение покинет процесс;

- c) сообщение принято адресатом;
- d) адресат инициировал приём данного сообщения.

11. Функция MPI_Send возвращает:

- a) число байт, заявленное в вызове для пересылки;
- b) значение MPI_SUCCESS или код ошибки;
- c) номер процесса, которому адресована передача;
- d) число реально переданных байт.

12. В декартовой топологии множество процессов представляется в виде:

- a) прямоугольной решётки;
- b) графа произвольного вида;
- c) полного графа;
- d) звезды.

13. MPI поддерживает топологии вида:

- a) прямоугольная решётка произвольной размерности и граф произвольного вида;
- b) только прямоугольная решётка произвольной размерности;
- c) только граф произвольного вида;
- d) тор произвольной размерности и граф произвольного вида.

14. Операция широковещательной рассылки данных это:

- a) операция рассылки значений ведущим процессом всем остальным процессам коммутатора; все процессы получают часть исходных данных;
- b) операция рассылки значений ведущим процессом всем остальным процессам коммутатора, все процессы получают рассылаемые данные целиком;
- c) операция рассылки различающихся значений ведущим процессом всем остальным процессам коммутатора;
- d) операция рассылки значений ведущим процессом всем остальным процессам приложения, все процессы получают рассылаемые данные целиком.

15. Операцию редукции данных MPI_Reduce можно описать:

- a) операцию передачи данных, при которой над собираемыми значениями осуществляется та или иная обработка, при этом результат обработки получают все процессы коммутатора;
- b) как операцию передачи данных, при которой над собираемыми значениями осуществляется обработка, при этом частичные значения результатов редуцирования получают все процессы параллельной программы;
- c) как операцию передачи данных, при которой над собираемыми значениями осуществляется обработка в процессе передачи, при этом результат обработки получает только ведущий процесс;
- d) операция передачи данных, при которой все процесса коммутатора получают различающиеся значения.

16. В коллективных операциях передачи данных обязаны принимать участие:

- a) все процессы программы;
- b) все процессы группы коммутаторов;
- c) все процессы одного коммутатора;
- d) некоторые процессы одного коммутатора.

17. Режим передачи по готовности может быть использован только если:

- a) операция приёма сообщения уже инициирована;
- b) операция приёма сообщения гарантированно будет запущена позднее момента начала передачи сообщения;
- c) при размере сообщения, меньшем размера системного буфера.

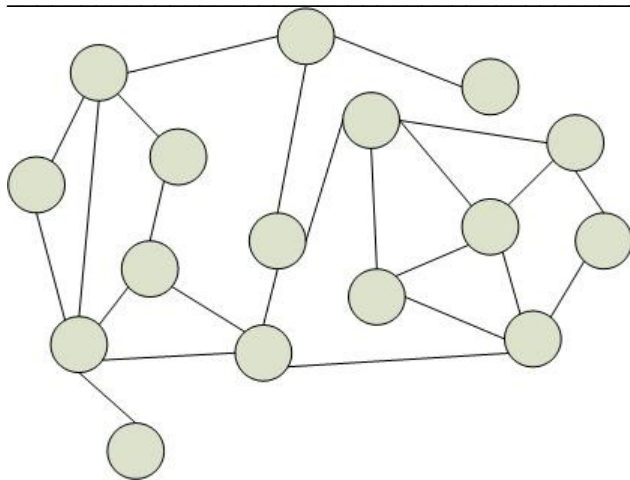
18. В буферизованном режиме функция отправки сообщения завершается:

- a) сразу же после копирования сообщения в системный буфер;
- b) при получении от процесса-получателя подтверждения о начале приёма отправленного сообщения;
- c) при начале фактической передачи сообщения.

19. В синхронном режиме передачи завершение функции отправки сообщения происходит:

- a) при старте передачи данных процессом-отправителем по сети;
- b) при завершении копирования сообщения в системный буфер;
- c) при получении от процесса-получателя подтверждения о начале приёма отправленного сообщения, при этом отправленное сообщение или полностью принято процессом-получателем или находится в состоянии приёма.

20. Приём сообщений при помощи функции `MPI_Recv` может быть выполнен:
- от любого адресата и с любым тегом при указании специальных значений в качестве параметров вызова функции,
 - от любого адресата, однако, тег сообщения должен быть указан однозначно,
 - только от однозначно определяемого адресата с заданным тегом.
21. Прием сообщения при помощи функции `MPI_Recv` может быть инициирован:
- только до момента начала отправки сообщения;
 - только после момента начала отправки сообщения;
 - до момента, в момент или после момента начала отправки сообщения;
 - только в момент начала отправки сообщения.
22. Все данные для передачи в качестве сообщения MPI описываются с помощью триады:
- адрес памяти, ранг процесса-отправителя, используемый коммуникатор,
 - адрес памяти, ранг процесса-получателя, используемый коммуникатор.
 - адрес памяти, количество и тип элементов данных,
23. Функция `MPI_Recv`:
- в зависимости от используемой операции передачи может как заблокировать, так и не заблокировать процесс-получатель.
 - блокирует процесс-получатель до момента фактического получения сообщения,
 - принимает сообщение в фоновом режиме, процесс в это время может продолжать вычисления.
24. Указание используемого коммуникатора является:
- обязательным для всех операций передачи данных в MPI,
 - необязательным для некоторых операций передачи данных в MPI,
 - обязательным для некоторых операций передачи данных в MPI.
25. Под коммуникатором в MPI понимается:
- группа процессов, в рамках которой выполняются операции передачи данных,
 - пара процессов, в рамках которой происходит информационное взаимодействие.
 - специально создаваемый служебный объект, объединяющий в своем составе группу процессов и ряд дополнительных параметров, используемых при выполнении операций передачи данных,
26. Под параллельной программой в рамках MPI понимается:
- множество одновременно работающих процессоров.
 - множество одновременно выполняемых процессов,
 - множество одновременно выполняемых потоков,
27. Процессы параллельной программы в рамках MPI:
- могут выполняться на разных процессорах, на одном процессоре могут располагаться несколько процессов,
 - обязательно выполняются на одном процессоре.
 - могут выполняться только на разных процессорах,
28. Завершение вызова функции неблокирующего обмена означает:
- фактическое выполнение обмена данными;
 - фактическое выполнение приема данных (для функции неблокирующего приема) или начало фоновой передачи (для функции неблокирующей передачи);
 - инициацию запрошенной операции передачи, но ничего не говорит о начале или завершённости обмена.
29. Дана матрица размером $N \times M$. Написать программу транспонирования матрицы. Предложите способ разбиения задачи на подзадачи, опишите информационные связи между подзадачами.
-
30. На рисунке изображён граф информационных зависимостей подзадач некоторой задачи. Каким образом можно укрупнить подзадачи? Каким будет граф после укрупнения? _____



31. Даны матрицы размером $N \times M$ и $M \times N$. Написать программу умножения матриц. Предложите способ разбиения задачи на подзадачи, опишите информационные связи между подзадачами.
32. Как передать с 1-го процесса на 8-й целое число 5 в рамках коммуникатора `MPI_COMM_WORLD`?
33. Как передать с 3-го процесса на 0-й массив вещественных чисел из 10 элементов в рамках коммуникатора `MPI_COMM_WORLD`?
34. Как передать с 0-го процесса всем остальным массив из 20 символов в рамках коммуникатора `MPI_COMM_WORLD`?
35. На нулевом процессе сформирован массив из 100 целых чисел. Как переслать равные части массива на все процессы коммуникатора `MPI_COMM_WORLD`, если в коммуникатор входит 10 процессов?
36. На 10 процессах коммуникатора `MPI_COMM_WORLD` вычислены промежуточные значения. Напишите функцию, которая перемножит данные с 10-ти процессов и передаст результат на 0-й процесс.
37. С помощью коммуникатора `MPI_COMM_WORLD` вычислены промежуточные значения. Напишите функцию, которая найдёт максимальное значение и передаст результат на 0-й процесс.
38. Даны два вектора. Нужно найти их скалярное произведение. Предложите способ разбиения данной задачи на подзадачи, которые могут выполняться параллельно. Опишите характер связей между предложенными подзадачами.
39. Какие классы систем известны для мультипроцессоров? Дайте их краткую характеристику.
40. Какие параметры характеризуют топологии сетей передачи данных?
41. Охарактеризуйте с помощью параметров топологию сети передачи данных в виде двумерного тора. В чём будут состоять отличия от двумерной решётки?
42. Можно ли выполнить параллельно фрагмент программы. Если можно, то опишите этапы построения параллельного алгоритма:
- ```
for (i = 1; i < N; i++)
 for (j = 1; j < N; j++)
 {
 a[i][j] = (a[i-1][j]+a[i][j-1])/2;
 }
```
43. Как соотносятся между собой ускорение и эффективность параллельного алгоритма?
44. Пусть нужно ускорить работу программы в 10 раз. 1/10 программы можно ускорить не более чем в 5 раз. Во сколько раз нужно ускорить оставшиеся 9/10 программы, чтобы достичь цели?

### **3.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине**

#### **Лист внесения изменений**


Дополнения и изменения в учебной программе на 2017/2018 учебный год

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры 03 мая 2017 г. протокол № 10

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании НМСС 26 мая 2017 г. протокол № 9

Внесенные изменения утверждает



Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Пак Н.И.

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии с приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 № 297 (п)
3. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры 04 апреля 2018 г. протокол № 7

Внесенные изменения утверждаю:



Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Пак Н.И.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании НМСС 23 мая 2018 г. протокол № 8 Внесенные изменения утверждаю.



Председатель \_\_\_\_\_ Борtnовский С.В.

### Лист внесения изменений

Дополнения и изменения рабочей программы на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры 08 мая 2019 г. протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:



Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Пак Н.И.

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

16 мая 2019 г. протокол № 8



Председатель \_\_\_\_\_ Бортновский С.В

#### 4. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ

##### 4.1.КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕМАТИКЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

##### для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы

*«Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании»*  
по заочной форме обучения

| Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Место хранения/<br>электронный адрес    | Кол-во<br>экземпляров/точек<br>доступа |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                         |                                        |
| Карепова, Е.Д. Основы многопоточного и параллельного программирования : учебное пособие / Е.Д. Карепова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук», Сибирский научно-образовательный центр суперкомпьютерных технологий. - Красноярск : СФУ, 2016. - 355 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3385-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497217">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497217</a> | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» | Индивидуальный неограниченный доступ   |
| Гергель, В.П. Теория и практика параллельных вычислений : учебное пособие / В.П. Гергель. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 424 с. : ил.,табл. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0096-3 ; То же                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» | Индивидуальный неограниченный доступ   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                               |                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233067">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233067</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                               |                                      |
| <b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                               |                                      |
| Левин, М.П. Параллельное программирование с использованием OpenMP : учебное пособие / М.П. Левин. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. - 120 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-857-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?">http://biblioclub.ru/index.php?</a>                                                                                                                                                       | ЭБС «Университетская библиотека онлайн»                                                       | Индивидуальный неограниченный доступ |
| Николаев, Е.И. Параллельные вычисления : учебное пособие / Е.И. Николаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 185 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459124">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459124</a> | ЭБС «Университетская библиотека онлайн»                                                       | Индивидуальный неограниченный доступ |
| <b>РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |                                      |
| Параллельное программирование (на английском языке)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <a href="https://www.coursera.org/learn/parprog1">https://www.coursera.org/learn/parprog1</a> | Свободный доступ                     |
| Суперкомпьютеры и параллельная обработка данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <a href="https://openedu.ru/course/msu/PARPROG/">https://openedu.ru/course/msu/PARPROG/</a>   | Свободный доступ                     |
| Информационные материалы по параллельным вычислениям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <a href="http://www.parallel.ru">http://www.parallel.ru</a>                                   | Свободный доступ                     |
| <b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                               |                                      |
| Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <a href="http://library.kspu.ru/jirbis2/">http://library.kspu.ru/jirbis2/</a>                 | Локальная сеть вуза                  |
| Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <a href="https://icdlib.nspu.ru/">https://icdlib.nspu.ru/</a>                                 | Индивидуальный неограниченный доступ |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <p><u>Elibrary.ru</u> [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по информатике / Рос. информ. портал. - Москва. 2000- . - Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http:// elibrary.ru</a>.</p> | <p><a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p>                 | <p>Свободный доступ.</p>                            |
| <p>East View: универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ , - Элсктрон.дан. - ООО ИВИС. - 2011 - .</p>                                                                                                                                                | <p><a href="https://dlib.eastvirw.com/">https://dlib.eastvirw.com/</a></p> | <p>Индивидуальный<br/>неограниченный<br/>доступ</p> |

Согласовано:

Главный библиотекарь

(должность структурного подразделения)

*А.А. Фортова*

(подпись)

Фортова А.А.

(Фамилия И.О)

## 4.2. Карта материально-технической базы дисциплины

СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕМАТИКЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

### для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании»

по очной форме обучения

г. Красноярск, ул. Перенсона 7

(Корпус №4)

| Аудитория                                                                                                                                                                                                                                                               | Оборудование<br>(наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, программное обеспечение)                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации<br>для проведения занятий лекционного типа |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Перенсона, 7<br>(Корпус №4)<br>№ 2-04                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Оборудование</b><br>Маркерная доска – 1 шт., ноутбук – 10шт., мультимедийный демонстрационный комплекс (проектор, интерактивная доска, колонки, USB-камера) – 1шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1шт.<br><b>Программное обеспечение</b><br>Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017 |
| Перенсона, 7<br>(Корпус №4)<br>№ 2-06                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Оборудование</b><br>Компьютер– 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт.<br><b>Программное обеспечение</b><br>Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017                                         |
| Перенсона, 7<br>(Корпус №4)<br>№ 2-11                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Оборудование</b><br>Учебная доска-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт., маркерная доска-1шт., демонстрационный стол-1шт<br><b>Программное обеспечение</b><br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)                                                                                                                                  |
| Перенсона, 7<br>(Корпус №4)<br>№ 3-01                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Оборудование</b><br>Интерактивная доска – 1шт., магнитно-маркерная доска – шт., документ-камера – 1шт., демонстрационная панель (телевизор) – 1шт., ноутбуки -13шт.                                                                                                                                                                |



|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | <p><b>Программное обеспечение</b><br/>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Персона, 7<br/><b>(Корпус №4)</b><br/>№ 3-02</p>      | <p><b>Оборудование</b><br/>Компьютер- 1шт., интерактивная доска - 1 шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1 шт. (без сети), учебная доска-1шт.</p> <p><b>Программное обеспечение</b><br/>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Персона, 7<br/><b>(Корпус №4)</b><br/>№ 3-11</p>      | <p><b>Оборудование</b><br/>Учебная доска-1шт., экран-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт.</p> <p><b>Программное обеспечение</b><br/>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Персона, 7<br/><b>(Корпус №4)</b><br/>№ 3-12</p>      | <p><b>Оборудование</b><br/>Компьютер -10шт., учебная доска-1 шт.</p> <p><b>Программное обеспечение</b><br/>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Персона, 7<br/><b>(Корпус №4)</b><br/>№ 3-13,3-14</p> | <p><b>Оборудование</b><br/>Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска-1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт.</p> <p><b>Программное обеспечение</b><br/>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Персона, 7<br/><b>(Корпус №4)</b><br/>№ 3-15</p>      | <p><b>Оборудование</b><br/>Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1шт.</p> <p><b>Программное обеспечение</b><br/>Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);<br/>Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;<br/>7-Zip - (Свободная лицензия GPL);<br/>Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);<br/>Google Chrome – (Свободная лицензия);<br/>Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);<br/>LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);<br/>XnView – (Свободная лицензия);<br/>Java – (Свободная лицензия);<br/>VLC – (Свободная лицензия);<br/>Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111);<br/>GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия)</p> |
| <p>Персона, 7<br/><b>(Корпус №4)</b><br/>№ 4-02</p>      | <p><b>Оборудование</b><br/>Компьютер -1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт., маркерная доска-1шт., учебная доска-1шт.</p> <p><b>Программное обеспечение</b><br/>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Персона, 7<br/><b>(Корпус №4)</b><br/>№ 4-11</p>      | <p><b>Оборудование</b><br/>Учебная доска-1шт.</p> <p><b>Программное обеспечение</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | Нет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Персона, 7<br><b>(Корпус №4)</b><br>№ 4-12           | <b>Оборудование</b><br>Компьютер – 10 шт., проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1шт., маркерная доска – 1 шт.<br><b>Программное обеспечение</b><br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)                                                                                                                                           |
| <b>для проведения семинаров и лабораторных работ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Персона, 7<br><b>(Корпус №4)</b><br>№ 2-04           | <b>Оборудование</b><br>Маркерная доска – 1 шт., ноутбук – 10шт., мультимедийный демонстрационный комплекс (проектор, интерактивная доска, колонки, USB-камера) – 1шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1шт.<br><b>Программное обеспечение</b><br>Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017 |
| Персона, 7<br><b>(Корпус №4)</b><br>№1-09            | <b>Оборудование</b><br>Компьютер-3шт., 3D-принтер-1шт., сервер-1шт., проектор-1шт., принтер-1 шт., интерактивная доска-1шт., маркерная доска -1шт., система видеоконференцсвязи Поликом<br><b>Программное обеспечение</b><br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)                                                                    |
| Персона, 7<br><b>(Корпус №4)</b><br>№ 2-06           | <b>Оборудование</b><br>Компьютер– 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт.<br><b>Программное обеспечение</b><br>Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017                                         |
| Персона, 7<br><b>(Корпус №4)</b><br>№ 3-01           | <b>Оборудование</b><br>Интерактивная доска – 1шт., магнитно-маркерная доска – шт., документ-камера – 1шт., демонстрационная панель (телевизор) – 1шт., ноутбуки -13шт.<br><b>Программное обеспечение</b><br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)                                                                                     |
| Персона, 7<br><b>(Корпус №4)</b><br>№ 3-07           | <b>Оборудование</b><br>Компьютер - 12 шт., интерактивная доска – 1шт., доска флипчарт – 1 шт., проектор – 1 шт., колонки – 1 шт.<br><b>Программное обеспечение</b><br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)                                                                                                                           |
| Персона, 7<br><b>(Корпус №4)</b><br>№ 3-08           | <b>Оборудование</b><br>Компьютер - 8 шт., интерактивная доска – 1шт., телевизор – 1 шт., маркерная доска – 1 шт., проектор-1шт.<br><b>Программное обеспечение</b>                                                                                                                                                                     |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Персона, 7<br><b>(Корпус №4)</b><br>№ 3-12      | <b>Оборудование</b><br>Компьютер -10шт., учебная доска-1 шт.<br><b>Программное обеспечение</b><br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Персона, 7<br><b>(Корпус №4)</b><br>№ 3-13,3-14 | <b>Оборудование</b><br>Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска-1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт.<br><b>Программное обеспечение</b><br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Персона, 7<br><b>(Корпус №4)</b><br>№ 3-15      | <b>Оборудование</b><br>Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1шт.<br><b>Программное обеспечение</b><br>Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);<br>Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;<br>7-Zip - (Свободная лицензия GPL);<br>Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);<br>Google Chrome – (Свободная лицензия);<br>Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);<br>LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);<br>XnView – (Свободная лицензия);<br>Java – (Свободная лицензия);<br>VLC – (Свободная лицензия);<br>Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111);<br>GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия) |
| Персона, 7<br><b>(Корпус №4)</b><br>№ 4-12      | <b>Оборудование</b><br>Компьютер – 10 шт., проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1шт., маркерная доска – 1 шт.<br><b>Программное обеспечение</b><br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>для самостоятельной работы</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Персона,7<br><b>(Корпус №4)</b><br>№1-02        | <b>Оборудование</b><br>Компьютер-10шт., принтер-1шт.<br><b>Программное обеспечение</b><br>Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |