


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

*Актуализировано:*

на заседании кафедры ИТиКМ  
протокол № 11 от 22 июня 2017 г.

Зав. кафедрой *А.М. Болотнов*



*Согласовано:*

Председатель УМК  
факультета математики и ИТ

*А.М. Ефимов*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

*дисциплина*

Параллельные вычисления

Цикл Б1.В.ДВ.06.02— Вариативная часть, дисциплины по выбору

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

*Направление подготовки (специальность):*

09.03.03– Прикладная информатика

*Направленность (профиль) подготовки:*

Информационные и вычислительные технологии

Квалификация—бакалавр

Разработчик (составитель):

канд. физ.-мат. наук, доцент



/ Файрузов М.Э.

Для приема 2015 г.

Уфа — 2017

Составитель: канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры информационных технологий и компьютерной математики Файрузов М.Э.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры информационных технологий и компьютерной математики, протокол № 11 от 22.06.2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры информационных технологий и компьютерной математики, протокол № 10 от 25.06.2018 г.

Изменен список литературы

Заведующий кафедрой



Болотнов А.М.

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	5
4.3. Рейтинг-план дисциплины	5
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии..	ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	
	2. Знать основные принципы системного подхода в формализации решения прикладных задач. 3. Знать основные принципы математических методов в формализации решения прикладных задач. 4. Знать основные методы и способы применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.	ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.	
Умения	1. Уметь применять в профессиональной деятельности современные информационно-коммуникационные технологии.	ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	
	2. Уметь разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.	ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.	
Владения	1. Владеть методикой	ОПК-3: способность использовать основные	

я (навыки / опыт деятель ности)	использования основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности. 2. Иметь опыт применения основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	
	3. Владеть методами разработки информационных систем на основе системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.	ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Параллельные технологии» входит в вариативную часть цикла Б1.В.ДВ.06.02 дисциплины (модуля), относится к дисциплинам по выбору.

Дисциплина «Параллельные технологии» изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

Изучение дисциплины «Параллельные технологии» студентами очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (уровень бакалавриата) осуществляется в составе цикла дисциплин направления Б1.В.ДВ.06.02. Сроки, трудоемкость освоения дисциплины определены ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 207.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных в результате освоения студентами предшествующих дисциплин образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (уровень бакалавриата): «Информатика и программирование», «Практика на ЭВМ», «Информатика и программирование. Практикум».

Теоретическая и практическая подготовка бакалавров должна обеспечить получение знаний и представлений в области технологии и алгоритмов параллельных вычислений,

достаточных для эффективной профессиональной деятельности. При этом подразумевается приобретение бакалаврами такого уровня знаний, который бы позволил им самостоятельно анализировать возможности выбираемого программного средства для выполнения той или иной конкретной задачи и на основании проведенного анализа выбирать наиболее подходящую прикладную программу.

Знания и умения, приобретенные бакалаврами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при написании выпускной квалификационной работы бакалавра. Основные результаты изучения дисциплины могут быть использованы непосредственно в будущей профессиональной деятельности бакалавров.

Бакалавр по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» готовится к проектной и производственно-технологической, организационно-управленческой, аналитической и научно-исследовательской видам деятельности, связанным с использованием информатики, программирования, информационно-коммуникационных технологий и автоматизированных систем управления..

### **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

**ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		«Не зачтено»	«Зачтено»		
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	<b>Знать:</b> Знать основные концепции дисциплины «Параллельные вычисления», основные понятия и технологии, алгоритмы решения и анализа типовых задач.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных концепциях дисциплины «Параллельные вычисления», основные понятия и технологии, методы решения и анализа типовых задач..	Неполные представления об основных концепциях дисциплины «Параллельные вычисления», основные понятия и технологии, методы решения и анализа типовых задач..	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных концепциях дисциплины «Параллельные вычисления», основные понятия и технологии, методы решения и анализа типовых задач.	Сформированные систематические представления об основных концепциях дисциплины «Параллельные вычисления», основные понятия и технологии, методы решения и анализа типовых задач.

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p><b>Уметь:</b> использовать на практике знания дисциплины «Параллельные вычисления», корректно формулировать задачи и обоснованно выбирать методы их решения.</p>	<p>Отсутствие умений или фрагментарные умения использовать на практике знания параллельные вычисления, корректно формулировать задачи и обоснованно выбирать методы их решения.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование на практике знаний параллельные вычисления, не систематическое умение корректно формулировать задачи и обоснованно выбирать методы их решения.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в использовании на практике знаний параллельные вычисления, в умении корректно формулировать задачи и обоснованно выбирать методы их решения.</p>	<p>Сформированное умение использовать на практике знания параллельные вычисления, корректно формулировать задачи и обоснованно выбирать методы их решения.</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p><b>Владеть:</b> Владеть базовыми современными параллельными вычисления и их применением для решения задач теоретического и прикладного характера.</p>	<p>Отсутствие владения или фрагментарное владение современными параллельными вычисления и их применением для решения задач прикладного характера.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение современными параллельными вычисления и их применение для решения задач прикладного характера.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения параллельными вычисления и их применений для решения задач прикладного характера.</p>	<p>Успешное и систематическое применение современными параллельными вычисления и их применение для решения задач прикладного характера.</p>



**ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		«Не зачтено»	«Зачтено»		
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	<b>Знать:</b> основные научные подходы к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных научных подходы к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций..	Неполные представления об основные научные подходы к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основные научные подходы к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций.	Сформированные систематические представления об основные научные подходы к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций..

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p><b>Уметь:</b> собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в своей области.</p>	<p>Отсутствие умений или фрагментарные умения собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в своей области.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование умения собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в своей области.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования умения собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в своей области.</p>	<p>Сформированное умение собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в своей области.</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p><b>Владеть</b> навыками применения основных методов и моделей к задачам формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p>	<p>Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками применения основных методов и моделей к задачам формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков методов и моделей к задачам формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков методов и моделей к задачам формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков применения основных методов и моделей к задачам формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p>



Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

Экзамены:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Зачеты:

- зачтено – от 60 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено – от 0 до 59 баллов.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
<i>1-й этап:</i> <b>Знания</b>	1. Знать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-вычислительных технологии.	ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач..	<i>Лабораторные работы. Зачет. Экзамен.</i>
	2. Знать основные принципы системного подхода в формализации решения прикладных задач.		<i>Лабораторные работы. Зачет. Экзамен.</i>
<i>2-й этап:</i> <b>Умения</b>	1. Уметь применять в профессиональной деятельности современные информационно-вычислительных технологии.	ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач..	<i>Лабораторные работы. Зачет. Экзамен</i>
	2. Уметь разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.		<i>Лабораторные работы. Зачет. Экзамен</i>
<i>3-й этап:</i> <b>Владеть навыкам и</b>	1. Владеть методикой использования основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в	ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в	<i>Лабораторные работы. Зачет. Экзамен.</i>

	профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности.	
	2. Владеть практическими навыками применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.	ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач..	<i>Лабораторные работы. Зачет. Экзамен.</i>

### **Экзаменационные билеты**

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета: 3 вопроса. Первый вопрос — теоретический, второй и третий вопросы — практические.

#### ***Примерный список экзаменационных вопросов.***

1. Принципы построения параллельных вычислительных систем. Пути достижения параллелизма. Примеры параллельных вычислительных систем. Суперкомпьютеры. Кластеры. Классификация вычислительных систем..
2. Моделирование и анализ параллельных вычислений. Описание схемы параллельного выполнения алгоритма. Определение времени параллельного алгоритма. Показатели эффективности параллельного алгоритма.
3. Принципы разработки параллельных методов. Моделирование параллельных программ. Этапы разработки параллельных алгоритмов.
4. Параллельное программирование на основе MPI. Основные понятия и определения. Разработка параллельных программ с использованием MPI.
5. Использование технологии OpenMP для организации параллельных вычислений. Проблема синхронизации параллельных вычислений. Организация параллельных вычислений для систем с распределенной памятью.
6. Постановка вычислительной задачи и выбор параллельного метода решения. Сортировка данных. Пузырьковая сортировка. Сортировка Шелла. Быстрая сортировка.
7. Умножение матрицы на вектор. Матричное умножение. Ленточный алгоритм. Блочные алгоритмы Фокса и Кэннона. Решение систем линейных уравнений. Алгоритм Гаусса..

## Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Факультет математики и информационных технологий  
курс 4, 8 семестр, 2018/2019 учебный год

Дисциплина Параллельные вычисления  
Направление 09.03.03 – Прикладная информатика

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Принципы построения параллельных вычислительных систем. Пути достижения параллелизма. Примеры параллельных вычислительных систем.
2. Постановка вычислительной задачи и выбор параллельного метода решения. Сортировка данных. Пузырьковая сортировка..
3. Напишите программу, в которой две нити параллельно вычисляют сумму чисел от 1 до N. Распределите работу по нитям с помощью оператора if языка C. Для сложения результатов вычисления нитей воспользуйтесь OpenMP-параметром reduction.

Зав. Кафедрой ИТ и КМ



А.М. Болотнов

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в четырехбалльную производится следующим образом:

- «отлично» — от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- «хорошо» — от 60 до 79 баллов;
- «удовлетворительно» — от 45 до 59 баллов;
- «неудовлетворительно» — менее 45 баллов.

### Критерии оценки (в баллах)

**25 – 30 баллов** выставляется студенту, если он дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

**17 – 24 баллов** выставляется студенту, если он раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

**10 – 16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы им допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

**1 – 10 баллов** выставляется студенту, если его ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

**Примеры контрольных заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**Пример контрольной работы.**

**Задание 1.** Программа «I am!» 1. Напишите программу, в которой создается k нитей, и каждая нить выводит на экран свой номер и общее количество нитей в параллельной области в формате: I am thread from threads! Входные данные: k – количество нитей в параллельной области. Выходные данные: k строк вида «I am thread from threads!».

**Пример входных и выходных данных**

Входные данные	Выходные данные
3	I am 0 thread from 3 threads! I am 1 thread from 3 threads! I am 2 thread from 3 threads!

Модифицируйте программу таким образом, чтобы строку I am thread from threads! выводили только нити с четным номером.

**Задание 2.** Общие и частные переменные в OpenMP: программа «Скрытая ошибка» Изучите конструкции для управления работой с данными shared и private. Напишите программу, в которой создается k нитей, и каждая нить выводит на экран свой номер через переменную rank следующим образом:

```
rank = omp_get_thread_num();
printf("I am %d thread.\n", rank);
```

Экспериментами определите, общей или частной должна быть переменная rank. Входные данные: целое число k – количество нитей в параллельной области. Выходные данные: k строк вида «I am .».

**Пример входных и выходных данных**

Входные данные	Выходные данные
3	I am 0 thread. I am 1 thread. I am 2 thread.

**Задание 3.** Общие и частные переменные в OpenMP: параметр reduction

1. Напишите программу, в которой две нити параллельно вычисляют сумму чисел от 1 до N. Распределите работу по нитям с помощью оператора if языка C. Для сложения результатов вычисления нитей воспользуйтесь OpenMP-параметром reduction.
2. Входные данные: целое число N – количество чисел. Выходные данные: каждая нить выводит свою частичную сумму в формате «[Номер\_нити]: Sum = », один раз выводится общая сумма в формате «Sum = ».
3. Пример входных и выходных данных

**Пример входных и выходных данных**

Входные данные	Выходные данные
4	[0]: Sum = 3 [1]: Sum = 7 Sum = 10

4. Модифицируйте программу таким образом, чтобы она работала для k нитей.
5. **Входные данные:** целое число k – количество нитей, целое число N – количество чисел.  
**Выходные данные:** каждая нить выводит свою частичную сумму в формате «[Номер\_нити]: Sum = », один раз выводится общая сумма в формате «Sum = ».

**Задание 4.** Распараллеливание циклов в OpenMP: программа «Сумма чисел» Изучите OpenMP-директиву параллельного выполнения цикла for.

Напишите программу, в которой k нитей параллельно вычисляют сумму чисел от 1 до N. Распределите работу по нитям с помощью OpenMP-директивы for.

Входные данные: целое число k – количество нитей, целое число N – количество чисел.

Выходные данные: каждая нить выводит свою частичную сумму в формате «[Номер\_нити]: Sum = », один раз выводится общая сумма в формате «Sum = ». Пример входных и выходных данных.

Входные данные	Выходные данные
2 4	[0]: Sum = 3 [1]: Sum = 7 Sum = 10
2 2	[0]: Sum = 1 [1]: Sum = 2 Sum = 3
3 2	[0]: Sum = 1 [1]: Sum = 2 [2]: Sum = 0 Sum = 3

**Задание 5.** Распараллеливание циклов в OpenMP: параметр schedule Изучите параметр schedule директивы for.

Модифицируйте программу «Сумма чисел» из задания 6 таким образом, чтобы дополнительно выводилось на экран сообщение о том, какая нить, какую итерацию цикла выполняет: []: calculation of the iteration number .

Задайте k = 4, N = 10.

Заполните следующую таблицу распределения итераций цикла по нитям в зависимости от параметра schedule:

Номер итерации	Значение параметра schedule						
	static	static, 1	static, 2	dynamic	dynamic, 2	guided	guided, 2
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

**Пример лабораторной работы.**



Распараллеливание циклов в OpenMP: программа «Число  $\pi$ ». Напишите OpenMP-программу, которая вычисляет число  $\pi$  с точностью до N знаков после запятой. Используйте следующую формулу:

$$\pi = \left( \frac{4}{1+x_0^2} + \frac{4}{1+x_1^2} + \dots + \frac{4}{1+x_{N-1}^2} \right) \times \frac{1}{N}, \text{ где } x_i = (i+0.5) \times \frac{1}{N}, i = \overline{0, N-1}$$

Распределите работу по нитям с помощью OpenMP-директивы for.

Входные данные: одно целое число N (точность вычисления).

Выходные данные: одно вещественное число  $\pi$ .

### Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к занятиям и выполнении зачетных заданий с использованием рекомендованной учебно-методической литературы. В качестве дополнительных заданий предлагаются темы докладов.

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

###### Основная литература:

1. Богданов, М.Р. Разработка клиентских приложений Web-сайтов : курс / М.Р. Богданов. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 228 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233745>.
2. Брокшмидт, К. Введение в разработку приложений для Windows 8 с использованием HTML, CSS и JavaScript / К. Брокшмидт. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 460 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428973>.
3. Сычев, А.В. Перспективные технологии и языки веб-разработки / А.В. Сычев. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 494 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429078>.

###### Дополнительная литература:

4. Богданов, М.Р. Перспективные языки веб-разработки / М.Р. Богданов. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 265 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428953>.
5. Савельев, А.О. HTML5. Основы клиентской разработки / А.О. Савельев, А.А. Алексеев. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 272 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429150>.

##### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. [www.gpntb.ru/](http://www.gpntb.ru/)— Государственная публичная научно-техническая библиотека.

2. [www.nlr.ru/](http://www.nlr.ru/) — Российская национальная библиотека.
3. [www.nns.ru/](http://www.nns.ru/) — Национальная электронная библиотека.
4. [www.rsl.ru/](http://www.rsl.ru/) — Российская государственная библиотека.
5. [www.microinform.ru/](http://www.microinform.ru/) — Учебный центр компьютерных технологий

Официальный интернет сайт Российской государственной библиотеки, содержащий обширный электронный каталог печатных изданий и предоставляющий доступ к оцифрованным изданиям [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)

Официальный интернет сайт библиотеки Башкирского государственного университета, содержащий электронный каталог печатных изданий и предоставляющий доступ к оцифрованным изданиям [www.bashlib.ru](http://www.bashlib.ru)

Электронная библиотечная система, специализирующаяся на образовательной и научной литературе, а также электронных их изданиях [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru).

Электронная библиотечная система издательства «Юрайт», специализирующаяся на образовательной и научной литературе, а также электронных их изданиях [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

#### **6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Аудитория 530	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска и т.д.
Аудитория 521, 522, 525	Лабораторные работы	Компьютеры с установленным программным обеспечением, мультимедийный проектор, экран.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

*дисциплины – «Параллельные вычисления» на 7 и 8 семестры*

*очная форма обучения*

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: доцент каф. ИТиКМ, к.ф.-м.н. Файрузов М.Э.

Лабораторные работы: доцент каф. ИТиКМ, к.ф.-м.н. Файрузов М.Э.

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54.6
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	17.8

Формы контроля:

зачет 7 семестр

экзамен 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	7-й семестр								
1	Принципы построения параллельных вычислительных систем. Пути достижения параллелизма. Примеры параллельных вычислительных систем. Суперкомпьютеры. Кластеры. Классификация вычислительных систем.		2		2	10	1-2, 3-4	1	отчет по лабо- раторной работе, РГР
2	Моделирование и анализ параллельных вычислений. Описание схемы параллельного выполнения алгоритма. Определение времени параллельного алгоритма. Показатели эффективности параллельного алгоритма.		2		2	10	1-2, 3-4	1	отчет по лабо- раторной работе
3	Принципы разработки		2		2	10	1-2, 3-4	1	отчет по лабо-

	параллельных методов. Моделирование параллельных программ. Этапы разработки параллельных алгоритмов.								рапорной работе, РГР
4.	Параллельное программирование на основе MPI. Основные понятия и определения. Разработка параллельных программ с использованием MPI.		2		4	10	1-2, 3-4	1	отчет по лабораторной работе, РГР
5.	Использование технологии OpenMP для организации параллельных вычислений. Проблема синхронизации параллельных вычислений. Организация параллельных вычислений для систем с распределенной памятью.		4		4	15	1-2, 3-4	1	отчет по лабораторной работе, РГР
	8-й семестр								
1.	Основы HTML. Структура документа. Форматирование документа. Списки. Графика. Гиперссылки. Таблицы. Фреймы. Формы. Проверка к страницам, написанным на HTML5. Основы CSS. Форматирование Web-страниц с помощью стилей. основные понятия. Единицы измерения. Форматирование		4		8	4	1-3, 4-5	4-5	отчет по лабораторной работе

	текста. Форматирование блоков.								
2.	Основы JavaScript. Основные понятия. Комментарии в JavaScript. Вывод результатов работы программы и ввод данных. Переменные. Типы данных. Операторы JavaScript. JavaScript. Массивы. Функции. разделение программы на фрагменты. Условные операторы. операторы циклов. Ошибки в программе		2		8	4	1-3, 4-5	4-5	отчет по лабораторной работе
3.	Встроенные классы в JavaScript. Многомерные массивы. События. Работа с окнами в JavaScript. Создание нового окна. Модальные диалоговые окна. Таймер. Создание часов. JavaScript. Обращение к элементам документа. Работа с элементами документа. Работа с буфером обмена. работа с элементами формы.		4		8	4	1-3, 4-5	4-5	отчет по лабораторной работе
4.	Основы PHP. Создание динамических Web-страниц. Основные понятия. Методы встраивания кода. Комментарии. Вывод		4		6	4	1-3, 4-5	4-5	отчет по лабораторной работе

	результатов работы скрипта. Основы РНР. Переменные. Типы данных. операторы РНР. Массивы. Строки. Функции для работы со строками.								
5.	Основы РНР. Функции. Работа с графикой. Обработка данных форм. Объектно-ориентированное программирование.		4		6	1.8	1-3, 4-5	4-5	отчет по лабо- раторной работе
	<b>Итого за семестр:</b>		18		36	17.8			

## ПАРАПЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление подготовки **Прикладная информатика**Курс **4**, семестр **7**, **2018/2019** учебный год.Количество часов по учебному плану **72**, в т.ч. аудиторная работа **54,2**, самостоятельная работа **17,8**.Преподаватель **Файрузов М.Э. (к.ф.-м.н., доцент)**Кафедра **Информационных технологий и компьютерной математики**

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b>				
<b>Численные методы решения задач линейной алгебры.</b>				
<b>Решение систем нелинейных уравнений.</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>30</b>
1. Контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам	15	2	0	30
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
1. Письменная контрольная работа	5	4	0	20
<b>Модуль 2.</b>				
<b>Приближение функций. Численное интегрирование.</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>30</b>
1. Контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам	15	2	0	30
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
1. Письменная контрольная работа	5	4	0	20
<b>Посещаемость</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10
<b>Поощрительные баллы</b>			0	10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет				110

Утверждено на заседании кафедры информационных технологий и компьютерной математики

Протокол № 10 от 27 июня 2018 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /А.М. Болотнов/

Преподаватель \_\_\_\_\_ /М.Э. Файрузов/