

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОФИЗИКИ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
физической электроники и нанопластики  
протокол № 8 «23» мая 2019 г.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой



/ Бахтизин Р.З.



/ Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Параллельные вычислительные системы

*(наименование дисциплины)*

Вариативная часть, дополнительная дисциплина

*(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))*

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)

**03.04.03 «Радиофизика»**

*(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))*

Направленность (профиль) подготовки

**«Цифровые технологии обработки информации»**

*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*

Квалификация

Магистр

*(указывается квалификация)*

Разработчик (составитель)

профессор, Д.ХИМ.Н.

*(должность, ученая степень, ученое звание)*



/ Доломатов М.Ю.  
*(подпись, Фамилия И.О.)*

Для приема 2019 г.  
Уфа 2019 г.

Составитель / составители:

Доломатов М.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физической электроники и  
нанофизики

«23» мая 2019 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой



/ Бахтизин Р.З. /

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и 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	
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	6
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	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

При изучении дисциплины «Параллельные вычислительные системы» у обучающегося должны формироваться следующие компетенции:

**ОПК-4** – способностью к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

**ОК-3** – готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

**ПК-2** – способностью самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта.

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)
Знания	31. Арифметико-логические устройства микроэлектроники, обеспечивающие параллельные вычисления	ОПК-4, ПК2
	32. Принципы параллелизма в мини, миди и супер ЭВМ	ОПК-4, ОК3
	33. Основные понятия алгоритмов ПВ	ОПК-4, ПК2
Умения	У1. Оценивать характеристики вычислительных многоядерных и мультипроцессорных вычислительных устройств	ОПК-4, ПК2
	У2. Выполнять расчеты с использованием параллельных вычислений	ОПК-4, ПК2
	У3. Применять полученные знания для изучения последующих дисциплин, использующих современные электронные технологии	ПК-2, ОК3
Владения (навыки / опыт деятельности)	В1. Основами теории ПВ в объеме, достаточном для решения научно-технических задач компьютерного моделирования наночастиц	ОПК-4, ПК-2
	В2. Методами расчета характеристик вычислительных устройств	ОПК-4, ПК-2

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Параллельные вычислительные системы» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе магистратуры во 2 семестре.

Цели изучения дисциплины: «Параллельные вычислительные системы»

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов знания, навыков и умения, позволяющих самостоятельно проводить анализ работы вычислительных систем и операционных систем ЭВМ.

Данный курс предназначен для студентов направления 03.04.03 «Радиофизика» для программы подготовки магистров

Дисциплина « Параллельные вычисления» (ПВ) относится к числу фундаментальных общепрофессиональных дисциплин для подготовки магистров. Роль вычислительной техники в наше время неуклонно возрастает. Современная компьютерная микропроцессорная и вычислительная техника устроена по принципу параллелизма вычислительного процесса. Поэтому наука о параллельных вычислениях – междисциплинарная наука, в которой пересекается вычислительная математика, электроника, физическая электроника, квантовая теория. Дальнейший переход микроэлектронных технологий на наноуровень и появление квантовых алгоритмов и компьютеров , выдвигает качественно новые требования к специалистам в этой области, которым необходимо обладать знаниями в области теории и практики параллельных вычислений. Поэтому эта дисциплина является важной в плане теоретической подготовки будущих высококвалифицированных специалистов по радиофизике.

Изучение данной дисциплины базируется на межпредметных связях. Курс ПВ является продолжением и развитием предшествующего курсов ” “Информатика”, “Квантовая теория”, Электроника, “Цифровая обработка сигналов” Основные положения дисциплины должны быть использованы студентами в дальнейшем при выполнении дипломных работ.

Приступая к изучению курса «Параллельные вычислительные системы», студенты должны владеть основными понятиями и методами дискретной математики, информатики и основ электроники. Приступая к выполнению лабораторных и практических занятий по ПВ, студенты должны свободно владеть практическими навыками работы на современных персональных компьютерах должны иметь навыки работы с операционными системами ЭВМ - Linux, Windows, Ms. Office и специализированными программами.

Предусмотренные программой знания являются базой для последующего решения специалистами научных и инженерных задач и формирования квалифицированных специалистов.

## **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

Код и формулировка компетенции:

**ОПК-4** – способностью к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать основные понятия алгоритмов ПВ, классификацию ЭВМ, структуру АЛУ ЭВМ и характеристик и их быстродействия. Знать основные понятия: машина Тьюринга; архитектура ЭВМ; Фон Нейманская архитектура ЭВМ; Гарвардская архитектура	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.	Уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Оценивать характеристики вычислительных многоядерных и мультипроцессорных вычислительных устройств	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач

			х задач	необходимых данных для решения профессиональных задач	
Третий этап	Владеть основными принципами системного анализа	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

**ОК-3** – готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Арифметико-логические устройства микроэлектроники, обеспечивающие параллельные вычисления Принципы параллелизма в мини, миди и супер ЭВМ Основные понятия алгоритмов ПВ	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и

					иностранном языках.
Второй этап	Уметь оценивать характеристики вычислительных многоядерных и мультипроцессор ных вычислительных устройств Выполнять расчеты с использованием параллельных вычислений	Умеет фрагментар но проводить информацио нно- поисковую работу	Уверенно проводит информационн о-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональ ных задач	Уверенно проводит информацион но-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессионал ьных задач	Уверенно проводит информационно- поисковую работу и выбор данных для решения профессиональн ых задач
Третий этап	Владеть качественным анализом и синтезом информационных систем	Не способен работать с различными источникам и информации ; применения современны х инструмента льных средств для проведения информацио нно- поисковой работы с последующи м внедрением данных для решения поставленны х задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструменталь ных средств для проведения информационн о-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментал ьные средства для проведения информацион но-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальн ых средств для проведения информационно- поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

**ПК-2** – способностью самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта.

Этап (уровень) освоения компетен ции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори тельно»)	3 («Удовлетвори тельно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать архитектуру	Не знает	Имеет фрагментарные	Фрагментарн ые знания	Достаточно уверено знает



	компьютеров, Суперкомпьютеры, классификацию супер ЭВМ, сетевую архитектуру, нейронные сети в ПВ, генетические алгоритмы в ПВ		знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь выполнять расчеты с использованием параллельных вычислений Применять полученные знания для изучения последующих дисциплин, использующих современные электронные технологии	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть основами теории ПВ в объеме, достаточном для решения научно-технических задач компьютерного моделирования наночастиц Методами расчета характеристик вычислительных устройств	Не способен работать с различными источниками информации ; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

		х задач		
--	--	---------	--	--

**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
1-й этап Знания	Знать основные понятия алгоритмов ПВ, классификацию ЭВМ, структуру АЛУ ЭВМ и характеристики их быстродействия. Знать основные понятия: машина Тьюринга; архитектура ЭВМ; Фон Нейманская архитектура ЭВМ; Гарвардская архитектура	ОПК-4	опрос; тест; защита РГР; семинар; экзамен
	Знать арифметико-логические устройства микроэлектроники, обеспечивающие параллельные вычисления, принципы параллелизма в мини, миди и супер ЭВМ, основные понятия алгоритмов ПВ	ОК-3	
	Знать архитектуру компьютеров, Суперкомпьютеры, классификацию супер ЭВМ, сетевую гред архитектура, нейронные сети в ПВ, генетические алгоритмы в ПВ	ПК-2	
2-й этап Умения	Оценивать характеристики вычислительных многоядерных и мультипроцессорных вычислительных устройств	ОПК-4,	Расчетно графическая работа; тест; семинар; экзамен
	Уметь оценивать характеристики вычислительных многоядерных и мультипроцессорных вычислительных устройств	ОК-3	

	Выполнять расчеты с использованием параллельных вычислений		
	Уметь выполнять расчеты с использованием параллельных вычислений Применять полученные знания для изучения последующих дисциплин, использующих современные электронные технологии	ПК-2	
3-й этап	Владеть основными принципами системного анализа	ОПК-4	Расчетно графическая работа; семинар; экзамен
Владеть навыками	Владеть качественным анализом и синтезом информационных систем	ОК-3	
	Владеть основами теории ПВ в объеме, достаточном для решения научно-технических задач компьютерного моделирования наночастиц Методами расчета характеристик вычислительных устройств	ПК-2	

### **Система контроля и оценивания успеваемости студента.**

В течение семестра усвоение студентами программы дисциплины проверяется с помощью устного опроса на семинарских занятиях и с помощью проведения контрольной работы в качестве рубежного контроля. Получение зачета по контрольной работе служит допуском к экзамену.

### **Экзаменационные вопросы**

Билет состоит из двух теоретических вопросов.

### **Примерные вопросы для экзамена:**

1. Классификация ЭВМ
2. Перспективы развития ЭВМ.
3. Вычислительная техника 1-5 поколения.
4. Молекулярные ЭВМ.
5. ДНК ЭВМ.
6. Квантовые ЭВМ
7. Структура АЛУ ЭВМ.
8. Характеристики их быстродействия ЭВМ.
9. Понятие о параллелизме вычислительного процесса.
10. Машина Тьюринга.
11. Архитектура ЭВМ.
12. Фон Нейманская архитектура ЭВМ.

13. Гарвардская архитектура
14. Классификация супер ЭВМ .
15. Суперкомпьютеры.
16. Сетевая greed архитектура
17. Сетевые операционные системы
18. Нейронные сети
19. Нейронные сети в ПВ
20. Генетические алгоритмы
21. Генетические алгоритмы в ПВ
22. Квантовые алгоритмы
23. Уровни параллелизма вычислительного процесса.
24. Параллелизм на микропроцессорном уровне
25. Параллелизм на уровне АЛУ
26. Кластерный уровень параллельных вычислений.
27. Параллельные GREED технологии
28. Параллельные вычисления в молекулярных,
29. Параллельные вычисления в квантовых ЭВМ
30. Параллельные вычисления в ДНК ЭВМ

Образец экзаменационного билета:

Приведен в приложении 2.

### **Критерии оценивания ответа на экзамене**

За ответы на вопросы билета выставляется

- **оценка «отлично»**, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание формул, терминологии, понимание физической сути явлений и экспериментов, умение последовательно и логично отвечать на вопросы билета в объеме рекомендованной литературы. Студент без затруднений ответил на уточняющие вопросы преподавателя по материалам билета.

- **оценка «хорошо»**, выставляется студенту, если студент раскрыл без серьезных ошибок оба теоретических вопроса, однако показал пробелы в знаниях 20-25 % объема билета. Не на все уточняющие вопросы были даны корректные ответы.

- **оценка «удовлетворительно»**, выставляется студенту, если даны ответы на оба теоретических вопроса в объеме 35-50 % от полного ответа. Студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, законов и формул, описании основных экспериментов. Студент не дает удовлетворительных ответов на уточняющие вопросы по билету.

- **оценка «неудовлетворительно»**, выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий, законов и экспериментов, или полностью отсутствует ответ на один вопрос и допущены серьезные ошибки и пробелы при ответе на второй вопрос. На уточняющие вопросы по билету не получены ответы или ответы на них в корне ошибочны.

Формирование данных компетенций осуществляется на лекциях, практических занятиях, при самостоятельном изучении литературных источников. При текущем и рубежном контроле оценка уровня освоения данной компетенции осуществляется преподавателем исходя из защиты РГР.

### **Вопросы для семинаров**

### **Занятие №1**

- 1 Нетрадиционные языки и системы параллельного программирования
- 2 Вычислительная техника 1-5 поколения.
- 3 Молекулярные ЭВМ.
- 4 ДНК ЭВМ.
- 5 Квантовые ЭВМ
- 6 Структура АЛУ ЭВМ.
- 7 Характеристики их быстродействия ЭВМ.
- 8 Понятие о параллелизме вычислительного процесса.

### **Занятие №2**

1. Машина Тьюринга.
2. Архитектура ЭВМ.
3. Фон Нейманская архитектура ЭВМ.
4. Гарвардская архитектура
5. Классификация супер ЭВМ .
6. Суперкомпьютеры.
7. Параллельные вычисления в квантовых ЭВМ
8. Параллельные вычисления в ДНК ЭВМ

### **Критерии оценивания доклада на семинаре.**

- Оценка «зачтено» ставится, если студент хорошо раскрыл и проработал вопросы хорошо доложил на семинаре с использованием мультимедиа.
- Оценка «не зачтено» ставится, если студент не выполнил задание или же не раскрыл и не проработал вопрос более 50 % и не смог внятно преподнести материал на семинаре.

### **Тестирование**

Тестирование проводится для проверки качества знаний в первом модуле. Тест состоит из 10 вопросов. Время выполнения – 15 мин. Максимальное количество баллов, которое может получить студент за тест - 10 баллов.

### **Тестирование:**

Укажите верное соответствие

- 1) Процессор
- 2) Арифметико-логическое устройство (АЛУ)
- 3) Устройство управления (УУ)
  - а) формирует сигналы управления для всех блоков компьютера
  - б) устройство, непосредственно осуществляющее обработку данных и программное управление этим процессом
  - в) устройство, служащее только для арифметических и логических преобразований
2. Укажите что входит в состав центрального процессора:
  - а) Арифметико-логическое устройство (АЛУ)
  - б) Устройство управления (УУ)
  - в) Регистры общего назначения
  - г) Кэш-память команд и данных
  - д) Видеоконтроллер
  - е) Оперативная память
  - ж) Звуковой контроллер

з) Устройства ввода-вывода

### **Критерии оценки (в баллах)**

*За каждый правильный ответ- 1 балл*

#### **Критерии оценивания тестирования.**

- Оценка «зачтено» ставится, если студент выполнил 50 % заданий и более.
- Оценка «не зачтено» ставится, если студент выполнил менее 50 % заданий.

### **Рубежный контроль**

По завершении первого модуля проводится письменный опрос студентов. По завершению второго проводится защита расчетно-графической работы.

#### **Письменный опрос**

По окончании первого модуля проводится опрос в письменной форме (всего 2 вопроса) для выявления понимания и качества усвоения дисциплины.

Примерные вопросы для опроса:

1. Векторные процессоры
2. Внутренний параллелизм вычислений
3. Высокопроизводительные вычислительные системы
4. Вычислительные системы с распределенной памятью
5. Графы алгоритмов в параллельных вычислениях
6. Использование традиционных последовательных языков параллельного программирования
7. Параллельные компьютеры с общей памятью
8. Планирование вычислительных систем с распределенной памятью
9. Промежуточное программное обеспечение
10. Процессоры с массовым параллелизмом

#### **Критерии оценки опроса:**

Оценка «зачтено» ставится в случае абсолютно верного ответа на вопрос или же в случае верного ответа на вопрос с незначительной ошибкой или же в объеме не менее 50%.

Оценка «незачтено» выставляется, если дан ответ на вопрос в объеме менее 50% или дан ответ на посторонний вопрос.

### **Расчетно-графическая работа (РГР)**

#### **«Расчет молекулярного транзистора»**

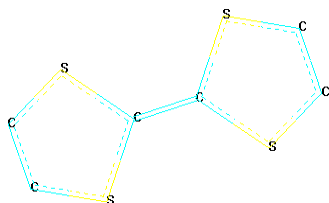
Работа состоит из 3-х частей (заданий):

1. Построение молекул транзистора в программной среде HyperChem:
2. Расчет транзистора: вычисление энергии перехода электрона (с экситонными поправками), исследование геометрии рабочей области, оценить кулоновскую энергию конденсатора; оценка время отклика транзистора; определение напряженности поля, при

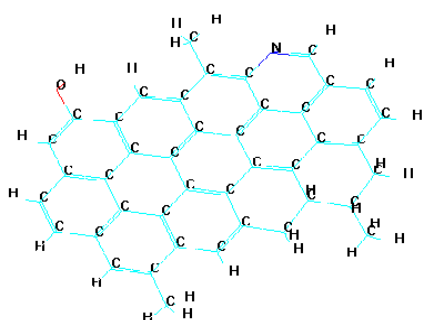
котором произойдет пробой Конденсатора; проведение оценки температуры между обкладками конденсатора; оценка быстродействие.

3. Написание алгоритма расчета параметров молекулярного транзистора с использованием вычислительной среды Maple

Вариант 1. Транзистор состоит из двух молекул асфальтена и тетрадиофульвалена



Оптимизированная молекула тетрадиофульвалена



Оптимизированная молекула асфальтена

### Критерии оценивания РГР:

- **оценка «отлично»**, – в работе дал полные, развернутые решения и ответы на все задания РГР, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на дополнительные вопросы.

**оценка «хорошо»** - в расчетах все исходные положения теории и логические выводы записаны верно, но допущены грубые ошибки;. Не на все уточняющие вопросы были даны корректные ответы.

**оценка «удовлетворительно»** –отсутствует несколько исходных уравнения или допущена грубая ошибка, свидетельствующая о непонимании условия заданий, однако присутствуют верные логические рассуждения или (и) идея решения, частично правильные действия, направленные на получение ответа;

**оценка «неудовлетворительно»**- решение отсутствует или полностью ошибочно.

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

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

#### **Основная литература:**

1. Гоц Сергей Степанович. Основы построения и программирования автоматизированных систем цифровой обработки сигналов : учеб. пособие / С. С. Гоц .— 4-е изд., испр. и доп. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2009 .— 222 с. — Библиогр.: с. 213-216 .— ISBN 978-5-7477-2193-7 : 100 р. : 40 р. : 50 р. [В библ. БашГУ имеется 10 экз.]
2. М.Ю. Долوماتов Физические основы наноэлектроники. Учебное пособие. – Уфа : РИЦ Баш. ГУ-2015, 206с. [В библ. БашГУ имеется 25 экз.]

#### **Дополнительная литература:**

1. Столлингс В. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. 5-е издание. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. - 896 с.
2. Антошина И.В., Котов Ю.Т. Микропроцессоры и микропроцессорные системы (аналитический обзор): Учебное пособие. - М.: МГУЛ, 2005. - 432 с.
3. Эндрюс Г.Р. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования.: Пер.с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. - 512 с.

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

#### **А). Ресурсы Интернет.**

Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. — Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://elib.bashedu.ru/>

2. Электронная библиотечная система .Университетская библиотека онлайн.— Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. —<https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства .Лань. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ — Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

#### **Б). Электронные ресурсы (дополнение списка литературы)**



1. Информационно-аналитические материалы по параллельным вычислениям (<http://www.parallel.ru>, <http://www.ccas.ru> , [www.mcs.anl.gov](http://www.mcs.anl.gov)).
2. Top 500 Supercomputer Sites (<http://www.top500.org>).
3. The Green 500 List, <http://green500.org>
4. Суперкомпьютеры Top 50 (<http://supercomputers.ru>).
5. Журнал «Вычислительные методы и программирование» — публикует новые результаты по численным методам решения задач вычислительной математики и ее приложениям.
6. Журнал «Информатика — 1 сентября» — Полнотекстовые номера с 1999 года.
7. «Журнал сетевых решений» — архив с 1995 г.
8. Интернет-версия журнала «Компьютерра».
9. Перст .перспективные нанотехнологии . Наноструктуры, сверхпроводники, фуллерены Экспресс-бюллетень ПерсТ издается совместной информационной группой ИФТТ РАН и РИЦ «Курчатовский институт» <http://perst.issp.ras.ru>

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

<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	Лекции	Доска, мел, мультимедийный проектор, акустическая система, экран; учебная и научная литература по курсу; видеозаписи, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания, программы: Windows, MS Power Point
Аудитория	Практические занятия	Для проведения практических занятий предназначена аудитория, с наличием компьютерных программ общего назначения.

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Параллельные вычислительные системы на 2 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: профессор кафедры физической электроники и нанофизики, д.хим.н., Доломатов М.Ю.

(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия:

профессор кафедры физической электроники и нанофизики, д.хим.н., Доломатов М.Ю.

(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	33,7
лекций	16
практических/ семинарских	-
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	83,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27
Учебных часов на контроль (РГР, зачет/экзамен)	4

Форма контроля:

экзамен

РГР

*2 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 Всего	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) ЛК
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2					2	3	4
<b>Модуль 1: Теоретическая база параллельных вычислений</b>								
1	Перспективы развития ЭВМ и микропроцессоров Классификация ЭВМ Структура АЛУ ЭВМ. Характеристики их быстродействия.	2	-	-	10	[1], [2]		тест
2	Понятие о параллелизме вычислительного процесса.	1	-	2	10	[1], [2]		контрольная работа
3	Машина Тьюринга. Архитектура ЭВМ. Фон Нейманская архитектура ЭВМ. Гарвардская	2	-	-	10	[1]		тест

	архитектура							
4	Суперкомпьютеры. Классификация супер ЭВМ Сетевая архитектура Нейронные сети в ПВ Генетические алгоритмы в ПВ	3	-	2	10	[1], [2]		контрольная работа
<b>Модуль2: Организация параллельного вычислительного процесса</b>								
5	Уровни параллелизма вычислительного процесса. Параллелизм на микропроцессорном уровне	2	-	3	10	[1-2]		контрольная работа
6	Параллелизм на уровне АЛУ Кластерный уровень параллельных вычислений	2	-	3	10			контрольная работа
7	Параллельные GREED технологии Параллельные вычисления.	2	-	3	10	[1-2]		контрольная работа
8	Параллельные вычисления в квантовых ЭВМ Параллельные вычисления в ДНК ЭВМ	2	-	3	13,3			Решения задач
	<b>Всего часов:</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>83,3</b>			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОФИЗИКИ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Параллельные вычислительные системы»

Направление направления 03.04.03 «Радиофизика»

Профиль «Цифровые технологии обработки информации»

1. Классификация ЭВМ
2. Сетевая greed архитектура

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

Бахтизин Р.З.  
(Ф.И.О.)