

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И.
Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики
Передовая инженерная школа «Современные системы связи, радиолокации и радионавигации»

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума Ученого совета ННГУ
протокол
№1 от 16.01.2024.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Модели и методы эффективного использования
распределенных вычислительных систем**

Уровень высшего образования
магистратура

Направление подготовки
09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)/специализация образовательной программы

Квалификация (степень)
Магистр

Форма обучения
очная

Нижегород

2024 год начала подготовки

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина Б1.В.04 Модели и методы эффективного использования распределенных вычислительных систем относится к части ООП направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, формируемой участниками образовательных отношений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
<i>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</i>	<i>УК-1.1. Демонстрирует знание методов критического анализа проблемных ситуаций с позиций системного подхода.</i>	Знать принципы построения математических моделей процессов	<i>Собеседование</i>
	<i>УК-1.2. Демонстрирует умение выработать стратегию действий, направленных на разрешение проблемных ситуаций.</i>	Уметь строить математические модели процессов по содержательной постановке	
	<i>УК-1.3. Демонстрирует наличие практического опыта применения системного подхода к анализу и разрешению конкретных проблемных ситуаций.</i>	Владеть опытом анализа построенной математической модели.	
<i>ПК-5. Способен планировать и организовывать аналитическую деятельность на всех этапах жизненного цикла ИС (ИИС).</i>	<i>ПК-5.1. Демонстрирует знание основных этапов жизненного цикла ИС (ИИС).</i>	Знать: постановки задач эффективного использования распределенных вычислительных ресурсов	<i>Собеседование</i>
	<i>ПК-5.2. Демонстрирует умение планировать и организовывать аналитическую деятельность на всех этапах жизненного цикла ИС (ИИС).</i>	Уметь: разрабатывать алгоритмы решения задач эффективного использования распределенных вычислительных ресурсов	

	<i>ПК-5.3. Имеет практический опыт планирования и организации аналитической деятельности.</i>	Иметь практический опыт анализа сложности разработанных алгоритмов	
--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины «Современные проблемы проектирования информационных систем»

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе	
контактная работа:	66
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	32
- текущий контроль (КСР)	2
самостоятельная работа	114
Промежуточная аттестация зачет - экзамен	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего контактных часов	
Задачи балансировки загрузки	58	10	10		20	38
Задачи оптимизации коммуникационной нагрузки	58	10	10		20	38
Оптимизация параллельного выполнение задач	62	12	12		24	38
Текущий контроль (КСР)	2					
Промежуточная аттестация – зачет	36					
Итого	216	32	32			114

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа. Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (экзамен).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для самоконтроля у студента имеется возможность изучения материала в дистанционном управляемом курсе (требуется авторизация): <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4385>

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины включает выполнение заданий под контролем преподавателя, решение домашних заданий и подготовку к экзамену.

Тематика самостоятельной работы

Задачи балансировки загрузки

Задачи оптимизации коммуникационной нагрузки

Оптимизация параллельного выполнения задач

Вопросы для самостоятельной работы

1. Задача балансировки с произвольной декомпозицией. Методы решения.
2. Балансировка с регулярной декомпозицией. Методы решения.
3. Задача минимизации циклов обменов параллельных процессов. Методы решения.
4. Задача отображения графа коммуникаций процессов на граф топологии вычислительной системы. Методы решения.
5. Задача выполнения совокупности взаимозависимых задач на параллельных процессорах. Методы решения.
6. Задача выполнения независимых задач на параллельных процессорах. Методы решения

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полностью знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минималь-	При решении стан-	Продемонстрированы	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все	Продемонстрированы	Продемонстрированы

	ных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	дартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция

		сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не за- чтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1. Контрольные вопросы

Вопросы	Код формируемой компетенции
1. Задача балансировки с произвольной декомпозицией. Методы решения.	УК-1
2. Балансировка с регулярной декомпозицией. Методы решения.	УК-1
3. Задача минимизации циклов обменов параллельных процессов. Методы решения.	УК-1
4. Задача отображения графа коммуникаций процессов на граф топологии вычислительной системы. Методы решения.	ПК-5
5. Задача выполнения совокупности взаимозависимых задач на параллельных процессорах. Методы решения.	ПК-5
6. Задача выполнения независимых задач на параллельных процессорах. Методы решения	ПК-5

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции

Пример задания для оценивания компетенций в виде знания (тестирование и список вопросов для устных и письменных вопросов, указанных выше)

5.2.2.1. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Задача балансировки с произвольной декомпозицией. Методы решения.
2. Балансировка с регулярной декомпозицией. Методы решения.
3. Задача минимизации циклов обменов параллельных процессов. Методы решения.

5.2.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-5

1. Задача отображения графа коммуникаций процессов на граф топологии вычислительной системы. Методы решения.
2. Задача выполнения совокупности взаимозависимых задач на параллельных процессорах. Методы решения.
3. Задача выполнения независимых задач на параллельных процессорах. Методы решения

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Афраймович Л.Г. Учебно-методическое пособие по курсу «Модели и методы эффективного использования распределенных вычислительных систем» при изучении темы «Задачи статической балансировки». Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2011, 13 С. http://www.unn.ru/books/met_files/StatB.pdf

б) дополнительная литература:

1. Афраймович Л.Г., Прилуцкий М.Х. Распределение ресурсов в иерархических системах транспортного типа. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Новые подходы в исследованиях и разработках информационно-телекоммуникационных систем и технологий». Нижний Новгород, 2007, 78 с. <http://www.unn.ru/pages/e-library/aids/2007/14.pdf>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Специальное образовательное пространство «Учебно-лабораторный интерактивный комплекс "Суперкомпьютерное моделирование, проектирование и автоматизация производства изделий микроэлектроники", для проведения лабораторных и практических занятий, предусмотренных программой, оснащенное

- высокопроизводительной вычислительной системой: программно-аппаратным комплексом «Логос» (коммерческая лицензия);
- учебный класс с 15 персональными компьютерами с установленным специализированным прикладным программным обеспечением: программный комплекс инженерного назначения Логос (академическая лицензия);
- сетевым оборудованием для доступа к высокопроизводительному ПАК «Логос»;
- офисное и мультимедийное оборудование, включая оборудование для представления презентаций и организации видеоконференцсвязи, специализированная мебель.

Специальное образовательное пространство «Инженерный анализ, моделирование и проектирование электронных устройств и двух учебных классов, для проведения лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы, предусмотренных программой, оснащенное

- 2 учебных класса по 9 персональных компьютеров с установленным специализированным прикладным программным обеспечением (академические лицензии): ПО Логос Аэро-Гидро, ПО Логос-Прочность, ПО Логос-Препост, ПО Логос-Платформа;
- сетевым оборудованием для обеспечения инженерных расчетов с рабочих мест на удаленных высокопроизводительных ресурсах, каналом доступа к высокопроизводительным вычислительным системам: вычислительный центр РФЯЦ-ВНИИЭФ, суперкомпьютер «Лобачевский»;
- офисное и мультимедийное оборудование, включая оборудование для представления презентаций и организации видеоконференцсвязи, специализированная мебель.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки **09.04.03 Прикладная информатика**

Автор профессор Афраймович Л.Г.

Рецензент профессор Федосенко Ю.С.

Заведующий кафедрой М.Х.Прилуцкий

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

30.11.2022 года, протокол № 3