

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

---

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от  
31.05.2023 г. №6

**Рабочая программа дисциплины**

**Многопоточное программирование**

---

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

---

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

**09.03.03 Прикладная информатика**

---

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

**Проектирование и автоматизация производства изделий микроэлектроники**

---

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

---

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2021

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к факультативной части.

№ 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 ФТД.05 Многопоточное программирование относится к части ООП направления подготовки 09.03.03 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><b>ПК-4.</b> Способен проводить исследование и описание процессов принятия решений в конкретной предметной (проблемной) области с применением современных информационных технологий, в том числе основанных на моделях и методах искусственного интеллекта</i>	<i><b>ПК-4.1.</b> Демонстрирует знание современных моделей и методов интеллектуальной поддержки процессов принятия решений.</i>	Основные понятия параллельного и многопоточного программирования. Знать способы создания, запуска, завершения потоков, основные аспекты синхронизации.	<i>собеседование</i>
	<i><b>ПК-4.2.</b> Демонстрирует умение применять системный подход к исследованию и описанию предметной (проблемной) области, формированию требований к ИС (ИИС) с учетом возможностей интеллектуальных технологий.</i>	Уметь выделять задачи, формулировать требования к их решениям, описывать контракты и выделять интерфейсы. Уметь воплощать программные решения в коде и выполнять их отладку. Уметь оценивать и улучшать программные решения.	<i>собеседование</i>
	<i><b>ПК-4.3.</b> Имеет практический опыт исследования и описания конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов</i>	Имеет практический подготовки программных решений и создания многопоточных ИС на базе языка C#.	<i>задача</i>

	<i>ИС (ИИС).</i>		
--	------------------	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
<b>в том числе</b>	
<b>контактная работа:</b>	<b>57</b>
- занятия лекционного типа	<b>14</b>
- занятия лабораторного типа	<b>28</b>
- занятия семинарского типа	<b>14</b>
- текущий контроль (КСР)	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>51</b>
<b>Промежуточная аттестация – зачет</b>	

### 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	
Тема 1. Классификация компьютеров	8	1	1	2	4	4
Тема 2. Модель параллельного выполнения программы	8	1	1	2	4	4
Тема 3. Свойства параллельных вычислений. Ускорение, эффективность, закон Амдаля	8	1	1	2	4	4
Тема 4. Распараллеливание по задачам, по данным	8	1	1	2	4	4
Тема 5. Синхронизация, гонка данных, deadlock, обмен данными	10	1	2	2	5	5
Тема 6. Процессы и потоки	8	1	1	2	4	4
Тема 7. Распараллеливание циклов	10	2	1	2	5	5
Тема 8. Класс Thread	10	1	1	4	6	4
Тема 9. Создание, запуск, завершение потоков	10	1	2	2	5	5
Тема 10. Состояния потоков	8	1	1	2	4	4
Тема 11. Свойства потоков	10	2	1	2	5	5
Тема 12. Средства синхронизации	9	1	1	4	6	3
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Итого	108	14	14	28	57	51

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачет).

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

Тематика самостоятельной работы

Самостоятельная работа предполагает выполнение типовых заданий. Каждое типовое задание может быть сформулировано в контексте теоретической части тем. Выполнение типо-

вых задач связано с реализацией основных этапов многопоточного программирования. Перечень типовых заданий:

Типовое задание 1. Создание и запуск потока. Проверка задания.

Типовое задание 2. Передача параметра потоку. Проверка задания.

Типовое задание 3. Суммирование рядов. Проверка задания.

Типовое задание 4. Умножение матриц. Проверка задания.

Типовое задание 5. Сортировка массива. Проверка задания.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

## 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 полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	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 минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы 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 зачтено	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

### Контрольные вопросы

Вопросы	Код формируемой компетенции
1. Классификация компьютеров	ПК-4
2. Модель параллельного выполнения программы	ПК-4

3. Закон Амдаля	ПК-4
4. Способы распараллеливания	ПК-4
5. Гонка данных	ПК-4
6. Синхронизация	ПК-4
7. deadlock.	ПК-4
8. Обмен данными	ПК-4
9. Процессы и потоки	ПК-4
10. Распараллеливание циклов	ПК-4
11. Создание, запуск, завершение потоков	ПК-4
12. Состояния потоков	ПК-4
13. Свойства потоков	ПК-4

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Параллельные вычисления и многопоточное программирование. Бесплатный курс для самообразования на официальном сайте Интуит.ру.  
<https://www.intuit.ru/studies/courses/10554/1092/info>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ 09.03.03 Прикладная информатика.

Автор к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ М.А. Быкова

Рецензент д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Ю.С. Федосенко

Заведующий кафедрой, профессор \_\_\_\_\_ М.Х. Прилуцкий

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

31.05.2023 протокол №7