


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры
«Промышленная автоматика и робототех-
ника»
«17» января 2023г., протокол №2

Заведующий кафедрой

 О.А. Ерзин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Параллельные вычисления и компьютерные сети»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии

с направленностью (профилем)
Информационные системы и технологии в робототехнике

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 090302-02-22

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Ларкин Евгений Васильевич, заведующий кафедрой РТиАП,
доктор тех. наук, профессор
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является изучение принципов работы многопроцессорных систем обработки данных, а так же принципами использования этих систем в системах управления роботами.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение научной терминологии, используемой при решении задач многопроцессорной обработки данных;
- изучение методов разделения алгоритма на параллельные части при решении задач цифрового управления;
- изучение методов синтеза программного обеспечения, ориентированного на реализацию многопроцессорных систем.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 5 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать методы и средства проектирования программного обеспечения для реализации в многопроцессорных системах управления роботами (код компетенции – ПК-11.1);

уметь применять методы и средства проектирования программного обеспечения, для решения задач параллельной цифровой обработки сигналов (код компетенции – ПК-11.2);

владеть методами разработки программных средств для процессорного обмена параллельных систем (код компетенции – ПК-11.3).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ер семе про меж уточ ной В за че акад емич	Объем контактной работы в академических часах	нои рабо ты в акад
--	--	-----------------------------

				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
5	КР, Э	4	144	32	16	–	–	3	0,5	92,5
Итого	–	4	144	32	16	–	–	3	0,5	92,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
5 семестр	
1	Типовые структуры параллельных вычислительных систем: SIMD, MIMD, конвейерные ЭВМ, сетевые вычисления
2	Принцип выполнения команд на ЭВМ. Обоснование концепции моделирования обработки информации параллельными ЭВМ.
3	Ординарный полумарковский процесс
4	Параллельный полумарковский процесс
5	Сеть Петри-Маркова, как математический аппарат для описания параллельных вычислений
6	Оценка вычислительной сложности последовательных и параллельных алгоритмов.
7	Оценка вычислительной сложности по методу последовательных упрощений
8	«Соревнование» в параллельных системах
9	Соревнование без синхронизации
10	Синхронная обработка данных
11	Оценка эффективности синхронизации
12	Понятие оптимизации программного кода
13	Структурно-параметрические преобразования алгоритмов для уменьшения их временной вычислительной ложности
14	Процесс распараллеливания
15	Схемы параллельных вычислений на типовых структурах параллельных ЭВМ
16	Параллельные алгоритмы в робототехнике

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
5 семестр	
1	Параллельные вычислительные структуры и алгоритмы, на них реализуемые
2	Определение временных интервалов блуждания по полумарковской цепи

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3	Метод последовательных упрощений полумарковского процесса
4	Параллельный полумарковский процесс без синхронизации
5	Оценка времени ожидания
6	Параллельное функционирование ЭВМ без синхронизации и с синхронизацией
7	Распараллеливание алгоритмов
8	Параллельные алгоритмы решения задач в робототехнике

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
5 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
5 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий № 1-8	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	5
		Тестирование 1	20
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий № 9 - 16	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	5
		Тестирование 2	20
		Итого	30

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)
	Защита курсовой работы	100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для проведения лекционных занятий и практических занятий по дисциплине (модулю) особые требования не предусмотрены.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Булгаков А.Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление [Электронный ресурс]/ Булгаков А.Г., Воробьев В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2011.— 486 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65132.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Малафеев С. И. Теория автоматического управления : учебник для вузов / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Академия, 2014 .— 379 с.

3. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Подураев Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86501.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Родионов В.И.. Теория автоматического управления. Анализ и синтез линейных систем: учебное пособие / В. И. Родионов, С. В. Телухин ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2014 .— 125 с.

5. Юревич Е.И. Основы робототехники : учеб.пособие для вузов / Е.И.Юревич .— 2-е изд. — СПб. : БХВ-Петербург, 2007 .— 416с.

7.2 Дополнительная литература

1. Макаров, А.В. Common Intermediate Language и системное программирование в Microsoft.NET: Учебное пособие для вузов / А.В.Макаров, С.Ю.Скоробогатов, А.М.Чеповский .— М. : Интернет-Университет Информационных Технологий: Бином, 2006 .— 328с.
2. Таненбаум Э. Современные операционные системы / Э.Таненбаум .— 3-е изд. — М.[и др.] : Питер, 2012 .— 1116с. : ил. — (Классика ComputerScience).
3. Хорошевский, В. Г. Архитектура вычислительных систем : учеб.пособие для вузов / В. Г. Хорошевский .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008 .— 520 с.
4. Хьюз С. Параллельное и распределенное программирование с использованием C+ / Пер.сангл. Н.М.Ручко .— М.; СПб.; Киев: Вильямс, 2004 .— 667 с.
5. Афанасьев, К.Е., Стуколов С.В. Многопроцессорные вычислительные системы и параллельное программирование: Учебно-методическое пособие. — Кемерово, Кемеровский ГУ 2003 — 233 с.
6. Левин, М.П. Параллельное программирование с использованием OpenMP: Учебное пособие. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 .— 119 с.
7. Топорков, В.В. Модели распределенных вычислений. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004 .— 320с.
8. Гофф М.К. Сетевые распределенные вычисления: достижения и проблемы / Пер.с англ. А.С. Казаков. — М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005 .— 320с.
9. Таненбаум Э. Ван Стеен М. Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Пер. с англ. В. Горбунков .— М.: Питер, 2003. — 877 с.
10. Бэкон Д., Харрис Т. Операционные системы. Параллельные и распределенные системы / СПб.: Питер, 2004 .— 800 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://tsutula.bibliotech.ru/> - Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана
2. <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.
3. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис»

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.