

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 28.08.2023 17:12:27

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## Параллельные вычисления

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Проектирование АСОИУ на транспорте

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 4

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,65	48,65	48,65	48,65
Сам. работа	86,6	86,6	86,6	86,6
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент , доцент, Засов В.А.*

Рабочая программа дисциплины

**Параллельные вычисления**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана: 09.03.01-23-2-ИВТб.plm.plx

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Проектирование АСОИУ на транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Цифровые технологии**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Авсиевич А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование компетенций в областях системного анализа параллельных алгоритмов и программ, параллельного программирования и организации информационного взаимодействия потоков, оценки вычислительной сложности параллельных алгоритмов и разрабатываемых программных продуктов; отладки программных продуктов для целевых параллельных вычислительных системы, применяемых на транспорте
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.06
-------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение
ПК-1.3	Разрабатывает программный код на языках программирования высокого уровня
ПК-1.4	Осуществляет отладку программ, написанных на языке высокого уровня
<b>06.028. Профессиональный стандарт "СИСТЕМНЫЙ ПРОГРАММИСТ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2020 г. N 678н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 ноября 2020 г., регистрационный N 60582)</b>	
ПК-1. А.	Разработка компонентов системных программных продуктов
А/04.6	Создание инструментальных средств программирования

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	разновидности архитектур целевых аппаратных и программных платформ параллельных ЭВМ, для которых разрабатывается программный код на языках высокого уровня;
3.1.2	инструментальные среды для отладки параллельных программ, написанных на языках высокого уровня
3.1.3	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	разрабатывать программный код на языках параллельного программирования высокого уровня;
3.2.2	отлаживать параллельные программы, написанные на языках программирования высокого уровня
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками использования инструментальных сред для разработки параллельных программ на языках высокого уровня;
3.3.2	навыками использования инструментальных сред для отладки параллельных программ, написанных на языках высокого уровня

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Классификация, основные характеристики и предельные оценки параллельных вычислительных систем</b>			
1.1	Принципы построения параллельных вычислительных систем. Классификация параллельных вычислительных систем /Лек/	4	2	
1.2	Показатели эффективности вычислительных систем. Предельные оценки ускорения вычислений /Лек/	4	2	
1.3	Проведение вычислительных экспериментов на системе ПАРАЛАБ /Лаб/	4	2	
1.4	Моделирование параллельных алгоритмов решения систем линейных уравнений. Метод сопряженных градиентов /Лаб/	4	2	
1.5	Моделирование параллельных алгоритмов решения систем линейных уравнений. Алгоритм Холецкого /Лаб/	4	2	
1.6	Суперскалярные процессоры. Особенности реализации суперскалярных процессоров /Ср/	4	4	
1.7	Специализированные параллельные процессоры /Ср/	4	4	
	<b>Раздел 2. Мультипроцессорные и мультикомпьютерные системы. Алгоритмы арбитража</b>			
2.1	Принципы разработки параллельных методов. Виды мультипроцессорных систем: SMP, ASMP, UMA, NUMA. /Лек/	4	2	
2.2	Параллельное программирование на основе MPI. Мультикомпьютерные вычислительные системы. Топология и средства коммуникации /Лек/	4	2	

2.3	Моделирование параллельных алгоритмов матрично-векторного умножения /Лаб/	4	2	
2.4	Моделирование параллельных алгоритмов матричного умножения /Лаб/	4	2	
2.5	Моделирование параллельных алгоритмов матричного умножения. Разделение данных по строкам /Лаб/	4	2	
2.6	Моделирование параллельных алгоритмов матричного умножения. Разделение данных по столбцам /Лаб/	4	2	
2.7	Моделирование параллельных алгоритмов умножения разреженных матриц /Лаб/	4	2	
2.8	Изоморфизм графов алгоритмов и графов вычислительных систем /Ср/	4	2	
2.9	Параллельные формы графов алгоритмов. Ярусы и высота графов /Ср/	4	2	
<b>Раздел 3. Мультипрограммные системы. Организация планирования вычислительных процессов в мультипрограммных ВС</b>				
3.1	Параллельное программирование на основе OpenMP. Мультипрограммные вычислительные системы. Планирование и диспетчеризация процессов /Лек/	4	2	
3.2	Эффект состязаний в многопоточных вычислительных системах /Лек/	4	2	
3.3	Моделирование параллельных алгоритмов сортировки. Метод пузырьковой сортировки /Лаб/	4	2	
3.4	Моделирование параллельных алгоритмов сортировки. Метод чет-нечетной сортировки /Лаб/	4	2	
3.5	Моделирование параллельных алгоритмов сортировки. Метод быстрой сортировки /Лаб/	4	2	
3.6	Моделирование параллельных алгоритмов сортировки. Метод сортировки Шелла /Лаб/	4	2	
3.7	Моделирование параллельных алгоритмов решения дифференциальных уравнений /Лаб/	4	2	
3.8	Первый, второй и третий законы Дж. Амдала. Законы Густавсона – Барсиса и Сана-Рая /Ср/	4	4	
<b>Раздел 4. Параллельные методы решения различных задач</b>				
4.1	Параллельные методы решения систем линейных уравнений, задач сортировки /Лек/	4	2	
4.2	Параллельные методы матричного умножения и обработки графов /Лек/	4	2	
4.3	Моделирование параллельных алгоритмов обработки графов. Поиск кратчайших путей на графе /Лаб/	4	2	
4.4	Моделирование параллельных алгоритмов обработки графов. Оптимальное разделение графов. /Лаб/	4	2	
4.5	Моделирование параллельных алгоритмов обработки графов. Минимальное охватывающее дерево. /Лаб/	4	2	
4.6	Определение критерия степени специализации ВС и выбор его рационального значения /Ср/	4	2	
<b>Раздел 5. Самостоятельная работа</b>				
5.1	Подготовка к лекциям /Ср/	4	6	
5.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	4	36	
5.3	Выполнение РГР /Ср/	4	17,6	
5.4	Подготовка к зачету /Ср/	4	9	
<b>Раздел 6. Контактные часы на аттестацию</b>				
6.1	РГР /КА/	4	0,4	
6.2	Зачет с оценкой /КЭ/	4	0,25	
<b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>				
Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к				

рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Бабичев С. Л., Коньков К. А.	Распределенные системы: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45700

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021	tps://urait.ru/bcode/47819

### 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

#### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Microsoft Windows

#### 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника"- <http://www.n-t.ru>

6.2.2.2 Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки-<https://github.com/>

6.2.2.3 Портал для разработчиков электронной техники: <http://www.espec.ws/>

6.2.2.4 База данных «Библиотека программиста» <https://proglib.io/>

6.2.2.5 Консультант плюс

6.2.2.6 Информационная система ГАРАНТ

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.5	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: ноутбуки или компьютеры, подключенные к локальной сети СамГУПС.