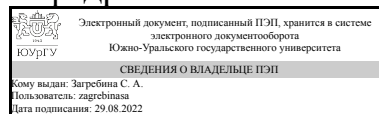


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



С. А. Загребина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М1.14.02 Параллельное программирование статистических задач для направления 01.04.05 Статистика**

**уровень** Магистратура

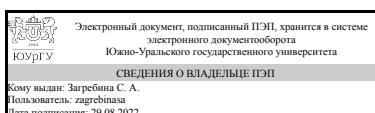
**магистерская программа** Статистическое и компьютерное моделирование в логистике

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Математическое и компьютерное моделирование

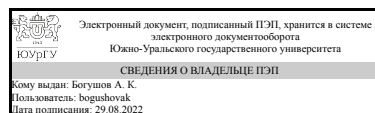
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.05 Статистика, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1030

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. К. Богушов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение основ параллельного программирования для решения статистических задач. Задачи: изучение особенностей параллельного программирования, изучение методов анализа параллельных программ, реализация параллельных программ для решения статистических задач и сравнение их с последовательными вариантами. В результате освоения дисциплины студент должен получить необходимые сведения для решения следующих профессиональных задач: - разработка и совершенствование вероятностных статистических методов анализа массовых количественных данных в конкретных предметных областях; - организация и проведение научных исследований.

## Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины изучаются методы параллельного программирования, существующие подходы к параллельному исполнению программ. Также студенты познакомятся с основами анализа параллельных программ. В качестве практических примеров будут рассматриваться статистические задачи, в рамках которых возникает потребность значительных вычислительных ресурсов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной статистики	Умеет: основные методы и средства решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики Имеет практический опыт: использования в практической деятельности решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Статистика стационарных процессов, Теория систем массового обслуживания	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Статистика стационарных процессов	Знает: основные методы проведения статистических исследований и разработок Умеет: использовать средства и методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики Имеет практический опыт:

Теория систем массового обслуживания	Знает: средства и методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики, основные способы построения модели для анализа проблемной ситуации с помощью изучения ее составляющих и связей между ними Умеет: реализовать основные методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики, в рамках выбранной модели определять задачи, подлежащие дальнейшей разработке с предложением способов их решения Имеет практический опыт:
--------------------------------------	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36	
Лекции (Л)	12	12	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	12	12	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75	
Подготовка к зачету	12	12	
Подготовка отчетов о лабораторных работах	8	8	
Подготовка реферата	11,75	11.75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Параллельное программирование	22	8	8	6
2	Метод Монте-Карло	14	4	4	6

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Архитектуры процессоров	2
2	1	Моделирование и анализ параллельных вычислений	2
3	1	Основы параллельного программирования	2
4	1	OpenMP. MPI.	2

5	2	Метод Монте-Карло	4
---	---	-------------------	---

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение в параллельное программирование	2
2	1	OpenMP. MPI.	2
3	1	Параллельные методы линейной алгебры	2
4	1	Параллельная сортировка данных	2
5	2	Решение системы линейных уравнений методом Монте-Карло	2
6	2	Решение дифференциальных уравнений методом Монте-Карло	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Знакомство с параллельными методами вычислений	2
2	1	Параллельные методы умножения матрицы на вектор	2
3	1	Параллельные методы решения систем линейных уравнений	2
4	2	Решение системы линейных уравнений методом Монте-Карло	2
5	2	Решение дифференциальных уравнений методом Монте-Карло	2
6	2	Обработка графов	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	ЭУМД 1-3	4	12
Подготовка отчетов о лабораторных работах	ЭУМД 1-3	4	8
Подготовка реферата	ЭУМД 1-3	4	11,75

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	ЛР1	1	6	Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы	зачет

						(задается 1 вопрос). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - выполнены все этапы ЛР – 3 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балла.	
2	4	Текущий контроль	ЛР2	1	6	Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задается 1 вопрос). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - выполнены все этапы ЛР – 3 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балла.	зачет
3	4	Текущий контроль	ЛР3	1	6	Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задается 1 вопрос). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - выполнены все этапы ЛР – 3 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балла.	зачет
4	4	Текущий контроль	ЛР4	1	6	Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задается 1 вопрос). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - выполнены все этапы ЛР – 3 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балла.	зачет
5	4	Текущий контроль	ЛР5	1	6	Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задается 1 вопрос). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):	зачет

						<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнены все этапы ЛР – 3 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балла.</li> </ul>	
6	4	Текущий контроль	ЛР6	1	6	<p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задается 1 вопрос).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнены все этапы ЛР – 3 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балла.</li> </ul>	зачет
7	4	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	6	<p>В билете два вопроса.</p> <p>Критерии оценивания выполнения зачетной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ на один вопрос из билета без замечаний – 3 балл;</li> <li>- ответ на один вопрос из билета с недочетами – 2 баллов;</li> <li>- ответ на один вопрос из билета с грубыми замечаниями – 1 баллов;</li> <li>- нет ответа на один вопрос из билета – 0 баллов;</li> </ul>	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Прохождение контрольных мероприятий промежуточной аттестации не обязательно. Зачет проводится по билетам. В билете два вопроса. Билет выбирается случайным образом. Студенту дается 30 минут на подготовку. После этого он рассказывает ответы на вопросы билета. Студенту задается дополнительный вопрос по каждому вопросу.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	Умеет: основные методы и средства решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: использования в практической деятельности решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики					+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федотов, И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы / И. Е. Федотов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 390 с. — ISBN 978-5-91359-222-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107666">https://e.lanbook.com/book/107666</a> (дата обращения: 28.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Николаев, Е. И. Параллельные вычисления : учебное пособие / Е. И. Николаев. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 185 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/155268">https://e.lanbook.com/book/155268</a> (дата обращения: 28.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Соснин, В. В. Введение в параллельные вычисления : учебное пособие / В. В. Соснин, П. В. Балакшин. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91486">https://e.lanbook.com/book/91486</a> (дата обращения: 28.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Не предусмотрено