

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.05.2026 11:56:07  
Уникальный программный ключ:  
ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»  
Факультет физико-математических и естественных наук**  
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Высокопроизводительные вычисления» входит в программу магистратуры «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности. Дисциплина состоит из 7 разделов и 16 тем и направлена на изучение современных методов параллельных вычислений.

Целью освоения дисциплины является введение учащихся в предметную область современных параллельных вычислений.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Высокопроизводительные вычисления» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук; ОПК-1.2 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности; ОПК-1.3 Определяет методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний;
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1 Модифицирует и разрабатывает математические методы решения прикладных задач;
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Модифицирует и (или) разрабатывает, анализирует и реализовывает математические модели в области профессиональной деятельности;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Высокопроизводительные вычисления» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Высокопроизводительные вычисления».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
------	--------------------------	---	--

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p> <p>Дополнительные главы математических и компьютерных наук;</p> <p>Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов;</p> <p>Теория случайных процессов;</p> <p>Математическая теория телетрафика;</p> <p>Статистический анализ данных;</p> <p>Математические основы защиты информации и информационной безопасности;</p> <p>Методы стохастического анализа телекоммуникаций;</p> <p>Моделирование беспроводных сетей;</p> <p>Криптографические методы защиты информации;</p>	
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	<p>Теория случайных процессов;</p> <p>Математическая теория телетрафика;</p> <p>Методы машинного обучения;</p> <p>Математические основы защиты информации и информационной безопасности;</p> <p>Моделирование беспроводных сетей;</p> <p>Методы стохастического анализа телекоммуникаций;</p> <p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p>	
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p> <p>Теория случайных процессов;</p> <p>Математическая теория телетрафика;</p> <p>Методы машинного обучения;</p> <p>Математические основы защиты информации и информационной безопасности;</p> <p>Моделирование беспроводных сетей;</p> <p>Методы стохастического анализа телекоммуникаций;</p>	

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Высокопроизводительные вычисления» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	81		81
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Актуальные стандарты языка C++	1.1	История языков C и C++	История развития Си и C++	ЛК, ЛР
		1.2	Обзор современных стандартов языка C++	Современное состояние дел, стандарты 11, 14, 17, 22 годов	ЛК, ЛР
Раздел 2	Стандартная библиотека шаблонов	2.1	Обзор основных контейнерных классов	Идеологическая основы стандартной библиотеки шаблонов	ЛК, ЛР
		2.2	Некоторые функции стандартной библиотеки	Наиболее часто используемые функции	ЛК, ЛР
Раздел 3	Параллелизм, основанный на многопоточности	3.1	Библиотека std::thread для управления потоками независимым от операционной системы образом	Потоки: что такое и зачем нужны	ЛК, ЛР
		3.2	Основные понятия, касающиеся многопоточности. Модели памяти, гонка данных. атомарные операции	Основные концепции	ЛК, ЛР
		3.3	Концепция мьютекса/семафора	Семафор	ЛК, ЛР
Раздел 4	Распараллеливание стандартных алгоритмов	4.1	Нововведения стандарта C++17 которые касаются политики выполнения	Стандарт 17 года и политики выполнения	ЛК, ЛР
		4.2	Примеры распараллеливания стандартных алгоритмов	Примеры распараллеливания стандартных алгоритмов	ЛК, ЛР
		4.3	Методология замеров времени работы программного кода, дающая статистически значимые результаты	Методология замеров времени работы программного кода, дающая статистически значимые результаты	ЛК, ЛР
Раздел 5	Многопоточная генерация равномерно распределенных псевдослучайных чисел	5.1	Генерирование равномерно распределенных случайных чисел	Генерирование равномерно распределенных случайных чисел	ЛК, ЛР
		5.2	Многопоточная генерация псевдослучайных чисел. Специфика инициализации генератора для каждого потока	Многопоточная генерация псевдослучайных чисел. Специфика инициализации генератора для каждого потока	ЛК, ЛР
Раздел 6	Моделирование случайных процессов и систем	6.1	Повышение производительности при использовании потоков	Повышение производительности при использовании потоков	ЛК, ЛР
		6.2	Метод Монте-Карло и его применение для моделирования случайных процессов	Метод Монте-Карло и его применение для моделирования случайных процессов	ЛК, ЛР
Раздел 7	Шаблон программирования производитель-потребитель	7.1	Моделирование систем массового обслуживания с помощью данного шаблона	Моделирование систем массового обслуживания с помощью данного шаблона	ЛК, ЛР
		7.2	Описание шаблона программирования	Описание шаблона программирования потребитель-	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			потребитель-производитель	производитель	

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: *ЛК* – лекции; *ЛР* – лабораторные работы; *СЗ* – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, ЯндексТелемост
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, ЯндексТелемост, Компилятор gcc, Компьютеры, поддерживающие многопоточное выполнение кода (процессор с двумя или более ядрами)
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, ЯндексТелемост

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Уильямс Энтони С++ Практика многопоточного программирования. — СПб.: Питер, 2025. — 640 с. ISBN 978-5-4461-0831-2
2. Яцек Галовиц С++17 STL. Стандартная библиотека шаблонов. — СПб.: Питер, 2021. — 432 с. ISBN 978-5-4461-0680-6

*Дополнительная литература:*

1. Параллельные вычисления [Текст] : Учебное пособие / В.В. Воеводин, В.В. Воеводин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 608 с. : ил. - ISBN 5-94157-160-7 : 304.81.
2. Основы параллельного программирования [Текст] / К.Ю. Богачев. - М. :

БИНОМ. Ла-боратория знаний, 2015. - 342 с. : ил. - ISBN 978-5-94774-037-0

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Высокопроизводительные вычисления».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент кафедры теории  
вероятностей и  
кибербезопасности

---

*Должность, БУП*

---

*Подпись*

Геворкян Мигран  
Нельсонович

---

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой теории  
вероятностей и  
кибербезопасности

---

*Должность БУП*

---

*Подпись*

Самуйлов Константин  
Евгеньевич

---

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор кафедры  
математического  
моделирования и  
искусственного интеллекта

---

*Должность, БУП*

---

*Подпись*

Севастьянов Леонид  
Антонович

---

*Фамилия И.О.*