МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

# Параллельное программирование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Вычислительной и прикладной математики**

Учебный план 09.03.04_26_00_ ИИ_В2.plx
09.03.04 Программная инженерия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **6 (3.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Иная контактная работа | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Консультирование перед экзаменом и практикой | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 50,35 | 50,35 | 50,35 | 50,35 |
| Контактная работа | 50,35 | 50,35 | 50,35 | 50,35 |
| Сам. работа | 58 | 58 | 58 | 58 |
| Часы на контроль | 35,65 | 35,65 | 35,65 | 35,65 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

г. Рязань

Программу составил(и):
*д.т.н., проф., Овечкин Геннадий Владимирович;к.т.н., доц., Баранчиков Павел Алексеевич*

Рабочая программа дисциплины
**Параллельное программирование**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:
09.03.04 Программная инженерия
утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Вычислительной и прикладной математики**

Протокол от 15.06.2026 г. № 7
Срок действия программы: 20262030 уч.г.
Зав. кафедрой Овечкин Геннадий Владимирович

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
**Вычислительной и прикладной математики**

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
**Вычислительной и прикладной математики**

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
**Вычислительной и прикладной математики**

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

**Вычислительной и прикладной математики**

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Целью дисциплины является формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также компетенций, определенных в соответствии с компетентостно-ролевой моделью, разработанной ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» в рамках проекта ТОП-ИИ, в результате освоения которых обучающийся сможет проводить настройку существующих моделей искусственного интеллекта, дообучение моделей искусственного интеллекта, использование ранее созданных программных библиотек и фреймворков для решения прикладных задач. |
| 1.2 | В рамках дисциплины необходимо сформировать у студентов теоретические знания и практические навыки разработки параллельных и многопоточных приложений на Java, способность анализировать и устранять проблемы многопоточности, использовать потоковые вычислительные платформы (Kafka, Flink) для высоконагруженных систем. |
| 1.3 | Задачи дисциплины: |
| 1.4 | Изучить модель памяти Java и принципы работы потоков. |
| 1.5 | Научиться применять примитивы синхронизации. |
| 1.6 | Освоить инструменты коллекций с поддержкой многопоточности. |
| 1.7 | Изучить основы реактивного и событийно-ориентированного параллелизма. |
| 1.8 | Приобрести навыки работы с Apache Kafka как с брокером сообщений. |
| 1.9 | |
| 1.10 | Освоить Apache Flink для реализации потоковой обработки данных с параллелизмом. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Программирование |
| 2.1.2 | Алгоритмы и структуры данных |
| 2.1.3 | Операционные системы |
| 2.1.4 | Архитектура вычислительных систем и сетей |
| 2.1.5 | Командная разработка и конструирование ПО |
| 2.1.6 | Кроссплатформенные технологии разработки программного обеспечения |
| 2.1.7 | Моделирование систем (смежная дисциплина) |
| 2.1.8 | Кроссплатформенные технологии разработки программного обеспечения |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Преддипломная практика |
| 2.2.2 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.3 | Облачные технологии и большие данные |
| 2.2.4 | Программирование специализированных вычислителей |
| 2.2.5 | Продвинутые технологии обработки больших данных |
| 2.2.6 | Проектирование интеллектуальных программных систем |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПК-10: Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками** |
| **ПК-10.1. Различает основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения** |
| **Знать**<br>современные технологии параллельной обработки больших данных<br>**Уметь**<br>выполнять параллельную обработку больших данных<br>**Владеть**<br>инструментарием параллельной обработки больших данных |
| **ПК-10.2. Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками** |

| |
|---|
| **Знать**<br>Технологии параллельной обработки данных<br>**Уметь**<br>Разрабатывать и отлаживать прикладные решения с элементами ИИ с применением технологии параллельной обработки данных<br>**Владеть**<br>Инструментальными средствами организации параллельной обработки данных |
| **ПК-10.3. Тестирует, испытывает и оценивает качество решений с элементами ИИ, реализованных с использованием технологий обработки данных** |
| **Знать**<br>Технологии тестирования и отладки решений с параллельной и потоковой обработкой данных<br>**Уметь**<br>Тестировать и отлаживать решения с параллельной и потоковой обработкой данных<br>**Владеть**<br>Инструментами тестирования и отладки решений с параллельной и потоковой обработкой данных |

| **ПК-17: Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ** |
|---|
| **ПК-17.1. Разрабатывает и отлаживает эффективные многопоточные решения на C++, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

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

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | архитектуру многопроцессорных и многопоточных систем, модели памяти, принципы проектирования параллельных алгоритмов, методы синхронизации (мьютексы, семафоры, условные переменные, атомарные операции), шаблоны параллельного программирования |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | анализировать задачи на пригодность к распараллеливанию, проектировать и реализовывать корректные и эффективные параллельные программы на C++ с использованием std::thread, OpenMP, MPI, выявлять и устранять состояния гонки, взаимные блокировки |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | инструментами отладки и профилирования параллельных программ, навыками оптимизации параллельного кода для задач ИИ (матричные операции, обработка данных, элементарные модели обучения) |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Темы занятий** | | | | | |
| 1.1 | Лекции /Тема/ | 6 | 0 | | | |
| 1.2 | Введение в параллельное программирование. Параллельные вычислительные системы. Общая характеристика многопроцессорных систем /Лек/ | 6 | 2 | ПК-10.1-З ПК-10.1-У ПК-10.1-В ПК-10.2-З ПК-10.2-У ПК-10.2-В ПК-10.3-З ПК-10.3-У ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Экзамен |
| 1.3 | Основы многопоточности в Java. Модель памяти. /Лек/ | 6 | 4 | ПК-10.1-З ПК-10.1-У ПК-10.1-В ПК-10.2-З ПК-10.2-У ПК-10.2-В ПК-10.3-З ПК-10.3-У ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.4 | Синхронизация потоков. Примитивы синхронизации /Лек/ | 6 | 2 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |
| 1.5 | Продвинутые механизмы синхронизации в Java. Пакеты, атомарные классы, коллекции для многопоточности /Лек/ | 6 | 6 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |
| 1.6 | Высокоуровневые абстракции параллелизма. Executor Framework, Fork/Join Framework, параллельные потоки, настройка пула /Лек/ | 6 | 6 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |
| 1.7 | Введение в потоковую обработку. Apache Kafka для параллельных систем. Apache Flink /Лек/ | 6 | 4 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |
| 1.8 | Обработка больших данных: архитектура Hadoop и MapReduce. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |
| 1.9 | Паттерны параллельного программирования. Тестирование многопоточных приложений. Профилирование и отладка /Лек/ | 6 | 6 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |
| 1.10 | Лабораторный практикум /Тема/ | 6 | 0 | | | |
| 1.11 | Разработка потокобезопасного счётчика /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.12 | Моделирование обедающих философов /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |
| 1.13 | Реализация thread-safe кэша /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |
| 1.14 | Асинхронная обработка /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |
| 1.15 | Producer-Consumer /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |
| 1.16 | Интеграция с Apache Kafka /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |
| 1.17 | Обработка потока событий в Apache Flink /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |
| 1.18 | Тестирование многопоточного приложения под нагрузкой. Решение кейса индустриального партнера /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-10.1-З<br>ПК-10.1-У<br>ПК-10.1-В<br>ПК-10.2-З<br>ПК-10.2-У<br>ПК-10.2-В<br>ПК-10.3-З<br>ПК-10.3-У<br>ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен |
| 1.19 | Самостоятельная работа /Тема/ | 6 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.20 | Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы /Ср/ | 6 | 58 | ПК-10.1-З ПК-10.1-У ПК-10.1-В ПК-10.2-З ПК-10.2-У ПК-10.2-В ПК-10.3-З ПК-10.3-У ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Экзамен |
| | **Раздел 2. Промежуточная аттестация** | | | | | |
| 2.1 | /Тема/ | 6 | 0 | | | |
| 2.2 | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | 6 | 35,65 | ПК-10.1-З ПК-10.1-У ПК-10.1-В ПК-10.2-З ПК-10.2-У ПК-10.2-В ПК-10.3-З ПК-10.3-У ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Экзамен |
| 2.3 | Консультация /Кнс/ | 6 | 2 | ПК-10.1-З ПК-10.1-У ПК-10.1-В ПК-10.2-З ПК-10.2-У ПК-10.2-В ПК-10.3-З ПК-10.3-У ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Экзамен |
| 2.4 | Сдача экзамена /ИКР/ | 6 | 0,35 | ПК-10.1-З ПК-10.1-У ПК-10.1-В ПК-10.2-З ПК-10.2-У ПК-10.2-В ПК-10.3-З ПК-10.3-У ПК-10.3-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Экзамен |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Параллельное программирование»).

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л1.1 | Антонов, А. С. | Параллельное программирование с использованием технологии MPI : учебное пособие | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021, 83 с. | 978-5-4497-0934-9, http://www.iprbookshop.ru/102043.html |

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л1.2 | Земляная Е. В., Башашин М. В. | Введение в параллельное программирование на основе технологий MPI и OpenMP : учебное пособие | Дубна: Государственный университет «Дубна», 2023, 101 с. | 978-5-89847-696-0, https://e.lanbook.com/book/369416 |
| Л1.3 | Федотов, И. Е. | Параллельное программирование. Модели и приемы | Москва: СОЛОН-Пресс, 2020, 390 с. | 978-5-91359-222-4, https://www.iprbookshop.ru/142034.html |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л2.1 | Антонов, А. С. | Параллельное программирование с использованием технологии MPI : учебное пособие | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025, 83 с. | 978-5-4497-0934-9, https://www.iprbookshop.ru/146378.html |
| Л2.2 | Власенко, А. Ю., Городничев, М. А., Киреев, С. Е., Малышкин, В. Э., Матвеев, А. С., Медведев, Ю. Г., Перепёлкин, В. А., Щукин, Г. А. | Основы параллельного программирования. Практический курс : учебное пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2024, 240 с. | 978-5-4437-1465-3, https://www.iprbookshop.ru/148526.html |

**6.1.3. Методические разработки**

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л3.1 | Баранчиков П.А. | Параллельное программирование: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания | Рязань: , 2023, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3561 |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

| | |
|---|---|
| Э1 | Электронная библиотека РГРТУ http://elib.rsreu.ru/ |
| Э2 | Электронная библиотека IPRBooks http://iprbookshop.ru/ |
| Э3 | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com |
| Э4 | ВВЕДЕНИЕ В ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ |
| Э5 | The Art of Multiprocessor Programming |

**6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

| Наименование | Описание |
|---|---|
| Java Runtime Environment | Свободное ПО |
| Apache | Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru |
| 6.3.2.2 | Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru |

| | |
|---|---|
| 6.3.2.3 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) |

| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1 | 106 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 36 мест (+17 мест за компьютерными столами)<br>проектор BENQ<br>10 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:<br>ЦП: intel i3 3220,<br>ОЗУ: 4 Gb,<br>ПЗУ: 320-500 Gb (9 шт.)<br><br>ЦП: intel i5 6500,<br>ОЗУ: 8 Gb,<br>ПЗУ: 500 Gb (1 шт. преподавательский) |
| 2 | 106 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 36 мест (+17 мест за компьютерными столами)<br>проектор BENQ<br>10 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:<br>ЦП: intel i3 3220,<br>ОЗУ: 4 Gb,<br>ПЗУ: 320-500 Gb (9 шт.)<br><br>ЦП: intel i5 6500,<br>ОЗУ: 8 Gb,<br>ПЗУ: 500 Gb (1 шт. преподавательский) |
| 3 | 206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы Проектор: InFocus LP640<br>31 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:<br>ЦП: Intel i7 6700<br>ОЗУ: 8 Гб<br>ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (31 шт.) |
| 4 | 206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ Проектор: InFocus LP640<br>31 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:<br>ЦП: Intel i7 6700<br>ОЗУ: 8 Гб<br>ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (31 шт.)<br>) |
| 5 | 206-4 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ 30 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:<br>ЦП: Intel i5-12400<br>ОЗУ: 16 Гб<br>ПЗУ: ssd 512 Гб (18 шт. моноблок)<br><br>ЦП: Intel i7 6700<br>ОЗУ: 8 Гб<br>ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (12 шт.) |
| 6 | 206-4 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы 30 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:<br>ЦП: Intel i5-12400<br>ОЗУ: 16 Гб<br>ПЗУ: ssd 512 Гб (18 шт. моноблок)<br><br>ЦП: Intel i7 6700<br>ОЗУ: 8 Гб<br>ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (12 шт.) |

| | |
|---|---|
| 7 | 110 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 20 мест (+20 мест за компьютерными столами)<br>Проектор: HITACHI CP-X400 3LCD<br>21 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:<br>ЦП: Intel i5-12400<br>ОЗУ: 16 Гб<br>ПЗУ: ssd 512 Гб (20 шт. моноблок + 1шт. преподавательский) |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение по дисциплине представлено в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методическое обеспечение по дисциплине «Параллельное программирование»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **12.10.26** 08:32 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **12.10.26** 08:33 (MSK) — Простая подпись