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

Программирование специализированных вычислителей

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Вычислительной и прикладной математики**

Учебный план 09.03.04_25_00_ ИИ_В2.plx
09.03.04 Программная инженерия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	16	24	16
Лабораторные	24	16	24	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	64,25	48,25	64,25
Контактная работа	48,25	64,25	48,25	64,25
Сам. работа	51	35	51	35
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
д.техн.н., проф., Овечкин Г.В.

Рабочая программа дисциплины
Программирование специализированных вычислителей

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 29.08.2025 протокол № 1.

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 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель:
1.2	освоение студентами средств программирования современных специализированных вычислительных устройств.
1.3	Задачи:
1.4	- изучение архитектур основных специализированных вычислительных устройств;
1.5	- изучение основы программирования современных специализированных устройств;
1.6	- освоение параллельных алгоритмов решения задач, требующих больших вычислительных ресурсов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Архитектура ЭВМ
2.1.2	Операционные системы
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

ПК-6: Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения

ПК-6.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения

Знать
принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения; методологию проведения массово-параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU); принципы работы распределенных кластерных систем.
Уметь
решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово-параллельных вычислений для ускорения машинного обучения; работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта.
Владеть
основами создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта с применением выбранных инструментов машинного обучения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	-Принципы параллельных вычислений.
3.1.2	-Необходимость и актуальность параллельных вычислений.
3.1.3	-Различия между многозадачностью и многопоточностью.
3.1.4	-Определение эффективности параллельного алгоритма.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	-Применять полученные знания на практике для ускорения решения задач машинного обучения
3.3	**Владеть:**
3.3.1	-Исследования быстродействия параллельных вычислительны систем и разработка параллельных алгоритмов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основы параллельного программирования					

1.1	Принципы параллельных вычислений. Необходимость и актуальность параллельных вычислений. Различия между многозадачностью и многопоточностью. Определение эффективности параллелного алгоритма. Характеристики производительности и масштабируемости параллельной ЭВМ. Закон Амдала и его следствия. Гипотеза Минского. Общая схема и методика разработки параллельных алгоритмов. Примеры использования методики разработки параллельных алгоритмов. /Тема/	7	0			
1.2	Принципы параллельных вычислений. Необходимость и актуальность параллельных вычислений. Различия между многозадачностью и многопоточностью. Определение эффективности параллелного алгоритма. Характеристики производительности и масштабируемости параллельной ЭВМ. Закон Амдала и его следствия. Гипотеза Минского. Общая схема и методика разработки параллельных алгоритмов. Примеры использования методики разработки параллельных алгоритмов. /Лек/	7	4	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
1.3	Лабораторная работа «Исследование быстродействия параллельных вычислительны систем и разработка параллельных алгоритмов» /Лаб/	7	6	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
1.4	Проработка учебного материала лекций /Ср/	7	2	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
1.5	Классификация параллельных архитектур. Параллелизм на уровне инструкций. Векторные вычисления. Обобщенная систематика Флинна и ее детализация. Понятия мультипроцессора, мультикомпьютера, вычислительного кластера. Особенности применения и доступные для различных архитектур технологии программирования. Топологии сетей передачи данных в мультикомпьютерах. Обзор актуальных архитектур, примеры разработок. /Тема/	7	0			
1.6	Классификация параллельных архитектур. Параллелизм на уровне инструкций. Векторные вычисления. Обобщенная систематика Флинна и ее детализация. Понятия мультипроцессора, мультикомпьютера, вычислительного кластера. Особенности применения и доступные для различных архитектур технологии программирования. Топологии сетей передачи данных в мультикомпьютерах. Обзор актуальных архитектур, примеры разработок. /Лек/	7	2	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
1.7	Лабораторная работа «Исследование быстродействия параллельных вычислительны систем и разработка параллельных алгоритмов» /Пр/	7	6	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
1.8	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	6	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
1.9	Исследование быстродействия параллельных вычислительны систем и разработка параллельных алгоритмов /Тема/	7	0			

1.10	Лабораторная работа «Исследование быстродействия параллельных вычислительны систем и разработка параллельных алгоритмов» /Пр/	7	4	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	Зачет
1.11	Исследование быстродействия параллельных вычислительны систем и разработка параллельных алгоритмов /Ср/	7	2,5	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	Зачет
	Раздел 2. Знакомство с технологиями CUDA и OpenCL					
2.1	Введение в вычисления общего назначения с использованием GPU, архитектурные отличия от CPU. Архитектура графического процессора на основе CUDA NVIDIA. SIMD-инструкции. Наборы инструментов. Структура простейшего приложения, шаблоны программирования, модель исполнения. Основные идеи повышения производительности в модели CUDA, способы преодоления проблем производительности современных массовых процессоров. CUDA-расширения языков программирования. API CUDA Runtime. Платформа Rapids. /Тема/	7	0			
2.2	Введение в вычисления общего назначения с использованием GPU, архитектурные отличия от CPU. Архитектура графического процессора на основе CUDA NVIDIA. SIMD-инструкции. Наборы инструментов. Структура простейшего приложения, шаблоны программирования, модель исполнения. Основные идеи повышения производительности в модели CUDA, способы преодоления проблем производительности современных массовых процессоров. CUDA-расширения языков программирования. API CUDA Runtime. Платформа Rapids. /Лек/	7	2	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
2.3	Лабораторная работа «Использование графического ускорителя на основе CUDA и OpenCL» /Пр/	7	6	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
2.4	Проработка учебного материала лекций /Ср/	7	2	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
2.5	Введение в вычисления общего назначения с применением архитектуры OpenCL. Иерархия моделей. Понятие гетерогенной вычислительной системы. Основные и принципиальные отличия от технологий CUDA. Модель платформы, памяти, исполнения и программирования OpenCL. Основные идеи повышения производительности, оптимизация. Структура простейшего приложения, шаблоны программирования. Примеры программ для решения задач с применением OpenCL. Платформа Radeon Open Compute. /Тема/	7	0			
2.6	Лабораторная работа «Использование графического ускорителя на основе CUDA и OpenCL» /Лаб/	7	4	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет

2.7	Введение в вычисления общего назначения с применением архитектуры OpenCL. Иерархия моделей. Понятие гетерогенной вычислительной системы. Основные и принципиальные отличия от технологий CUDA. Модель платформы, памяти, исполнения и программирования OpenCL. Основные идеи повышения производительности, оптимизация. Структура простейшего приложения, шаблоны программирования. Примеры программ для решения задач /Пр/	7	2	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
2.8	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	4	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
	Раздел 3. Технология программирования МЦСТ Эльбрус					
3.1	Архитектура процессора с длинным командным словом (VLIW). История процессоров с горизонтальной и микропрограммируемой архитектурой, предшественники и мотивация идеи VLIW процессора. Структура процессора E2к. Слоги длинного командного слова процессора E2к. Реализация спекулятивных вычислений. Особенности операции ветвления в процессоре E2к. Аппаратная поддержка стека вызова в регистровом файле. Структура инструментального комплекса процессора E2к. Эффективность распараллеливающего, упаковывающего длинные слова компилятора на примерах, разработанных для векторизующих компиляторов. Ливеморские циклы. /Тема/	7	0			
3.2	Архитектура процессора с длинным командным словом (VLIW). История процессоров с горизонтальной и микропрограммируемой архитектурой, предшественники и мотивация идеи VLIW процессора. Структура процессора E2к. Слоги длинного командного слова процессора E2к. Реализация спекулятивных вычислений. Особенности операции ветвления в процессоре E2к. Аппаратная поддержка стека вызова в регистровом файле. Структура инструментального комплекса процессора E2к. Эффективность распараллеливающего, упаковывающего длинные слова компилятора на примерах, разработанных для векторизующих компиляторов. Ливеморские циклы. /Лек/	7	2	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
3.3	Лабораторная работа «Использование процессора E2k для оценки возможностей распараллеливающего копилятора lcc. Ливеморские циклы» /Пр/	7	6	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
3.4	Проработка учебного материала лекций /Ср/	7	3	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет

3.5	Ассемблер процессора E2к, программирование, анализ и оптимизация. Представительные функции библиотеки. Математические библиотеки. Функции линейной алгебры. Уровни оптимизации /Тема/	7	0			
3.6	Ассемблер процессора E2к, программирование, анализ и оптимизация. Представительные функции библиотеки. Математические библиотеки. Функции линейной алгебры. Уровни оптимизации /Лек/	7	2	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
3.7	Лабораторная работа «Использование процессора E2k для оценки возможностей распараллеливающего копилятора lcc. Ливеморские циклы» /Пр/	7	4	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
3.8	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	4	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
	Раздел 4. Технология программирования сопроцессоров					
4.1	Классификация сопроцессоров. Математические сопроцессоры Узкоспециализованные вычисления. Характерные особенности. Необходимость и актуальность сопроцессоров. Архитектурные и программные решения. /Тема/	7	0			
4.2	Классификация сопроцессоров. Математические сопроцессоры Узкоспециализованные вычисления. Характерные особенности. Необходимость и актуальность сопроцессоров. Архитектурные и программные решения. /Лек/	7	2	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
4.3	Лабораторная работа «Разработка векторно-матричного сопроцессора. Использования» /Пр/	7	4	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
4.4	Проработка учебного материала лекций /Ср/	7	2	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
4.5	Векторные сопроцессоры. Нейронные сопроцессоры. Различия сопроцессоров и ускорителей вычислений. Мемоизация и оптимизация вычислений. Матричные сопроцессоры. Структура простейшего приложения, шаблоны программирования. /Тема/	7	0			
4.6	Векторные сопроцессоры. Нейронные сопроцессоры. Различия сопроцессоров и ускорителей вычислений. Мемоизация и оптимизация вычислений. Матричные сопроцессоры. Структура простейшего приложения, шаблоны программирования. /Лек/	7	2	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
4.7	Лабораторная работа «Разработка векторно-матричного сопроцессора. Использования» /Лаб/	7	4	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
4.8	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	6	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
4.9	Разработка векторно-матричного сопроцессора. Использования /Тема/	7	0			

4.10	Лабораторная работа «Разработка векторно-матричного сопроцессора. Использования» /Лаб/	7	2	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
4.11	Разработка векторно-матричного сопроцессора. Использования /Ср/	7	3,5	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
	Раздел 5. Подготовка к зачету					
5.1	Подготовка к зачету /Тема/	7	0			
5.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	7	8,75	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет
5.3	Зачет /ИКР/	7	0,25	ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

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, https://www.iprbookshop.ru/102043.html
Л1.2	Антонов А. С.	Параллельное программирование с использованием технологии MPI	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 83 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/73704.html
Л1.3	Выжигин А. Ю.	Информатика и программирование : учебное пособие	Москва: Московский гуманитарный университет, 2012, 294 с.	978-5-98079-819-2, http://www.iprbookshop.ru/14517.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Шишкин А. Д., Чернецова Е. А.	Практикум «Программирование на языке Си»	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2003, 52 с.	5-86813-045-6, http://www.iprbookshop.ru/17958.html
Л2.2	Шишкин А. Д.	Программирование на языке Си : учебное пособие	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2003, 104 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/17959.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Овечкин Г.В.	Оценочные и методические материалы по дисциплине «Программирование специализированных вычислителей» : Методические указания	Рязань: , 2023,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3876

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека eLib

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
Visual studio community	Свободное ПО
Chrome	Свободное ПО
Python	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) проектор BENQ 10 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: intel i3 3220, ОЗУ: 4 Gb, ПЗУ: 320-500 Gb (9 шт.) ЦП: intel i5 6500, ОЗУ: 8 Gb, ПЗУ: 500 Gb (1 шт. преподавательский)

2	106а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 42 места (+15 мест за компьютерными столами) проектор BENQ 16 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: intel i3 3220, ОЗУ: 4 Gb, ПЗУ: 320-500 Gb (15 шт.) ЦП: intel i5 6500, ОЗУ: 8 Gb, ПЗУ: 500 Gb (1 шт. преподавательский)
3	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) Проектор: HITACHI CP-X400 3LCD 21 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i5-12400 ОЗУ: 16 Гб ПЗУ: ssd 512 Гб (20 шт. моноблок + 1шт. преподавательский)
4	206-1 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 42 мест, 1 ПК: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (1 шт. преподавательский) Телевизор: PHILIPS U7PEL4606H/60 документ-камера: AVER Media POB3 (AverVision 330) документ-камера: AverVisionF33 POE7D;
5	206-2 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: AMD a10 7800 ОЗУ: 8 Gb ПЗУ: 500-1000 Gb (18 шт.)
6	206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ Проектор: InFocus LP640 31 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (31 шт.))
7	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: ЦП: Intel i5-12400 ОЗУ: 16 Гб ПЗУ: ssd 512 Гб (18 шт. моноблок) ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (12 шт.)

8	206-5 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: ЦП: Intel i5-12400 ОЗУ: 16 Гб ПЗУ: ssd 512 Гб (18 шт. моноблок) ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (12 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение по дисциплине представлено в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методичекские материалы по дисциплине «Программирование специализированных вычислителей»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **03.11.26** 16:20 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **03.11.26** 16:20 (MSK) — Простая подпись