МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета
Н.Б. Федорова
«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Уровень основной профессиональной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **38.03.05 Бизнес-информатика**

Направленность (профиль) подготовки: **Цифровая экономика**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **информатики, вычислительной техники и методики преподавания информатики**

Рязань 2020

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Технология разработки параллельных программ» является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в процессе изучения принципов параллельного программирования и областей применения параллельных программ, освоения языков параллельного программирования, международных соглашений и стандартов, изучения основ разработки программного обеспечения для многопроцессорных систем и формирования знаний по системам параллельного программирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВУЗА

2.1. Дисциплина **Б1.В.04 «Технология разработки параллельных программ»** относится к вариативной части блока Б1 (обязательные дисциплины).

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

– *Алгоритмизация и основы программирования;*
– *Математический анализ;*
– *Программирование;*
– *Объектно-ориентированные языки и системы;*

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

– Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных.
– Рекурсивно-логическое программирование;
– Системы символьных вычислений.
– Методологии тестирования и обеспечения качества программного обеспечения;
– Функциональное программирование;
– Подсистемы программирования;
– Языки искусственного интеллекта;
– Программирование на встроенном языке информационной системы.

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающих профессиональных компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ПКВ-1	готовность к выбору, проектированию, реализации, оценке качества и анализу эффективности компонентов цифровой инфраструктуры, обеспечивающих достижение целей инновационного развития предприятия и поддержку бизнес-процессов	основные законы ускорения программного обеспечения при выполнении параллельных вычислений, современное состояние, проблемы и перспективы развития параллельных вычислительных систем, современные системы и стандарты параллельного программирования, их особенности и основные характеристики, как аппаратной, так и программной части, средства параллельного программирования и методы оценивания эффективности построения программ с использованием различных параллельных языков программирования и систем	проводить анализ современных вычислительных систем, применять современные технологии параллельного программирования, отладки и тестирования программных модулей при реализации базовых алгоритмов параллельного программирования, формулировать постановку задачи параллельного программирования и выбирать порядок и средства её решения	навыками разработки и использования вычислительных систем параллельного программирования, навыками использования многопроцессорных вычислительных систем при разработке параллельных программ, разными средствами параллельного программирования для разработки прикладных программ с использованием параллельных языков программирования
2.	ПКВ-2	готовность к выбору, проектированию и реализации цифровых ресурсов предприятия	концепцию параллельного программирования и современные системы параллельного программирования, правила разработки и оформления современного программного обеспечения для многопроцессорных систем, методы параллельных вычислений для решения задач вычислительной математики, основные подходы к разработке параллельных программ	реализовывать параллельный подход при создании программного обеспечения, анализировать сложность вычислений и возможность распараллеливания различных алгоритмов и задач, выбирать, адаптировать и применять необходимые алгоритмы при решении задач параллельного программирования	методикой параллельного программирования и навыками её использования, методикой распараллеливания различных алгоритмов и задач, навыками реализации параллельного подхода при организации параллельных вычислений в задачах вычислительной математики

2.5. Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: **Параллельное программирование**					
Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в процессе изучения принципов параллельного программирования и областей применения параллельных программ, освоения языков параллельного программирования, международных соглашений и стандартов, изучения основ разработки программного обеспечения для многопроцессорных систем и формирования знаний по системам параллельного программирования.					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технологии формирования**	**Форма оценочного средства**	**Уровни освоения компетенции**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПКВ-1	готовность к выбору, проектированию, реализации, оценке качества и анализу эффективности компонентов цифровой инфраструктуры, обеспечивающих достижение целей инновационного развития предприятия и поддержку бизнес-процессов	Знать основные законы ускорения, современное состояние, проблемы и перспективы развития параллельных вычислительных систем Уметь проводить анализ современных вычислительных систем Владеть навыками использования многопроцессорных вычислительных систем при разработке параллельных программ	Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Лабораторные работы, экзамен	Пороговый: Знает основные параметры и показатели оценки современных суперкомпьютерных систем Повышенный: Умеет самостоятельно выбирать класс систем параллельных вычислений в зависимости от вида решаемой задачи
ПКВ-2	готовность к выбору, проектированию и реализации цифровых ресурсов предприятия	Знать концепцию параллельного программирования и современные системы параллельного программирования Уметь реализовывать параллельный подход при создании программного обеспечения и анализировать сложность параллельных вычислений Владеть методикой параллельного программирования и навыками её использования	Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Лабораторные работы, экзамен	Пороговый: Знает основу использования параллельной технологии программирования и средство её реализации Повышенный: Способен самостоятельно проводить разбиение программы на отдельные элементы и реализовывать их с использования параллельной технологии программирования

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№ 6
			часов
1		2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		**54**	**54**
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		36	36
Самостоятельная работа студента (всего)		**54**	**54**
В том числе			
Подготовка к выполнению лабораторных работ		16	16
Подготовка к защите лабораторных работ		24	24
Подготовка к выполнению индивидуального задания		5	5
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		+
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	**108**	**108**
	зач. ед.	**3**	**3**

Дисциплина частично реализуется с применением дистанционных образовательных технологий с использованием платформы Microsoft Teams, ЭИОС Moodle, корпоративной электронной почты.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	*2*	*3*	*4*
6	1	Современное состояние и перспективы развития параллельных вычислений	Параллельные вычисления. Основные понятия. Классы вычислительной техники. Классификация многопроцессорных систем. Закон Амдала. Сетевой закон Амдала. Техническая реализация многопроцессорных систем. Современное состояние суперкомпьютерной вычислительной техники. Рейтинги суперкомпьютеров TOP500 и TOP50. Российские достижения в области суперкомпьютерной техники. Перспективы развития компьютерной техники и параллельных вычислений

1	*2*	*3*	*4*
6	2	Процессы и работа с ними в операционных системах Windows и Linux	Понятие процесса. Структура процесса. Модели состояния процессов. Модель трех состояний процессов. Модель пяти состояний процессов. Иерархия процессов. Классы приоритетов процессов. Операции над процессами. Создание процесса. Завершение процесса. Изменение приоритета процесса
	3	Потоки и работа с ними в операционной системах Windows и Linux	Понятие потока. Механизм создания потоков. Классификация потоков по способу создания. Классификация потоков типу реализации. Классификация потоков по многозадачной модели. Приоритеты потоков. Динамическое изменение приоритета потока. Состояния потоков. Работа с потоками. Создание потока. Приостановка потока. Возобновление потока. Завершение потока. Изменение приоритета потока. Получение приоритета потока
	4	Синхронизация потоков в операционной системе Windows	Многопоточность. Основные понятия. Синхронизация потоков. Объекты синхронизации потоков. Функции ожидания и их классификация. Объект синхронизации событие. Основные понятия. Работа с событиями. Создание события. Открытие события. Установка и сброс события. Использование событий. Объект синхронизации мьютекс. Основные понятия. Создания и удаление мьютекса. Открытие мьютекса. Захват и освобождение мьютекса. Использование мьютексов. Объект синхронизации семафор. Основные понятия. Создания и удаление семафора. Открытие семафора. Увеличение, уменьшение и определение счетчика семафора. Использование семафоров. Критические секции. Инициализация и удаление критической секции. Вход в критическую секцию и выход из нее. Использование критических секций
	5	Технологии параллельного программирования	Международные стандарты разработки параллельных программ: OpenMP, MPI, Open MPI и MPICH. Функции библиотеки OpenMPI. Функции управления вычислительным окружением. Примеры использования
	6	Парные межпроцессорные обмены	Сообщения. Основные понятия. Данные в сообщении и атрибуты сообщения. Передача и прием сообщений между отдельными процессами. Передача и прием сообщений с блокировкой. Передача и прием сообщений без блокировки. Отложенные запросы на взаимодействие. Тупиковые ситуации (deadlock)
	7	Коллективные взаимодействия процессов	Коллективные операции. Основные понятия. Барьерная синхронизация. Широковещательный обмен. Сбор данных. Рассылка. Сбор для всех процессов. Функция all-to-all Scatter и Gather. Глобальные операции редукции. Функция MPI_REDUCE. Предопределенные операции редукции.
6	8	Группы процессов и коммуникаторы	Группы процессов. Основные понятия. Операции с группами процессов. Контексты и коммуникаторы. Основные понятия. Операции с коммуникаторами.
	9	Топологии процессов	Виртуальная топология. Топологические конструкторы. Декартовая топология. Конструктор декартовой топологии. Топология графа. Конструктор графовой топологии. Топологические функции запроса. Сдвиг в декартовых координатах. Декомпозиция декартовых структур.

	10	Параллельные алгоритмы и их реализация	Самопланирующийся алгоритм умножения матриц. Клеточный алгоритм умножения матриц. Параллельные алгоритмы для метода итераций Якоби. Криптология и криптоанализ. Криптосистема DES. Параллельные алгоритмы решения систем линейных алгебраических уравнений методами простой итерации и Гаусса-Зейделя.

2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестрам)*
			Л	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
6	1	Современное состояние и перспективы развития параллельных вычислений	1		1	2	*1-3 недели:* Лабораторная работа №1
	2	Процессы и работа с ними в операционных системах Windows и Linux	2	4	6	12	
	3	Потоки и работа с ними в операционной системах Windows и Linux	2	4	6	12	*4, 5 недели:* Лабораторная работа №2
	4	Синхронизация потоков в операционной системе Windows	2	6	8	16	*6, 7 недели:* Лабораторная работа №3
	5	Технологии параллельного программирования	2	4	6	12	*8, 9 недели:* Лабораторная работа №4
	6	Парные межпроцессорные обмены	2	4	6	12	*10, 11 недели:* Лабораторная работа №5
	7	Коллективные взаимодействия процессов	1	4	6	11	*12,13 недели:* Лабораторная работа №6
	8	Группы процессов и коммуникаторы	2	2	3	7	*14-16 недели:* Лабораторная работа №7
	9	Топологии процессов	2	2	5	9	
	10	Параллельные алгоритмы и их реализация	2	6	7	15	*17, 18 недели:* Лабораторная работа №8
		ИТОГО 6 семестр	**18**	**36**	**54**	**108**	**Зачет**

2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
6	2	Процессы и работа с ними в операционных системах Windows и Linux	ЛР №1. Процессы и работа с ними в операционной системе Windows	4
	3	Потоки и работа с ними в операционной системах Windows и Linux	ЛР №2. Потоки и работа с ними в операционной системе Windows	4
	4	Синхронизация потоков в операционной системе Windows	ЛР №3. Синхронизация потоков в операционной системе Windows	6
	5	Технологии параллельного программирования	ЛР №4. Разработка параллельных программ по технологии OpenMPI	4
	6	Парные межпроцессорные обмены	ЛР №5. Парные функции приема и передачи сообщений между процессами в технологии OpenMPI	4
	7	Коллективные взаимодействия процессов	ЛР №6. Коллективные функции приема и передачи сообщений между процессами в технологии OpenMPI	4
	8	Группы процессов и коммуникаторы	ЛР №7. Создание групп процессов, коммуникаторов и виртуальных топологий в технологии OpenMPI	6
	9	Топологии процессов		
	10	Параллельные алгоритмы и их реализация	ЛР №8. Реализация параллельных алгоритмов при работе с матрицами, решении СЛАУ и дифференциальных уравнений	4
		ИТОГО		**36**

2.4. Курсовые работы *не предусмотрены*.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
6	1	Современное состояние и перспективы развития параллельных вычислений	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	1
	2	Процессы и работа с ними в операционных системах Windows и Linux	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	1
			Подготовка к выполнению лабораторной работы	2
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
	3	Потоки и работа с ними в операционной системах Windows и Linux	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	1
			Подготовка к выполнению лабораторной работы	2
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
	4	Синхронизация потоков в операционной системе Windows	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	1
			Подготовка к выполнению лабораторной работы	2
			Подготовка к выполнению индивидуального задания	2
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
	5	Технологии параллельного программирования	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	1
			Подготовка к выполнению лабораторной работы	2
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
	6	Парные межпроцессорные обмены	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	1
			Подготовка к выполнению лабораторной работы	2
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
	7	Коллективные взаимодействия процессов	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	1
			Подготовка к выполнению лабораторной работы	2
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
	8	Группы процессов и коммуникаторы	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	1
			Подготовка к выполнению лабораторной работы	2
	9	Топологии процессов	Подготовка к защите лабораторной работы	3
			Подготовка к выполнению индивидуального задания	2
	10	Параллельные алгоритмы и их реализация	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	1
			Подготовка к выполнению лабораторной работы	2
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
			Подготовка к выполнению индивидуального задания	1
		ИТОГО		**54**

3.2. График работы студента
Семестр № 6

Форма оценочного средства	Усл. обозн.	НЕДЕЛЯ																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Защита лабораторных работа	ЗЛР	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебники, учебные пособия, ресурсы сети Интернет (см. раздел 5).

3.3.1. Контрольные работы/рефераты *не предусмотрены*

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий openmp, mpi, cuda [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Малявко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 129 с. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/bcode/446247 (дата обращения: 31.08.2020)	1-10	6	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1.	Богачев, К. Ю. Основы параллельного программирования [Текст]: учеб. пособие / К. Ю. Богачев. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 342 с.	1-10	6	5	
2.	Савельев, В.А. Распараллеливание программ / В.А. Савельев, Б.Я. Штейнберг ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет". – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. – 192 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240965 (дата обращения: 31.08.2020).	1-10	6	ЭБС	-

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. BOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.book.ru (дата обращения: 31.08.2020).
2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: http:/dlib.eastview.com (дата обращения: 31.08.2020).
3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2 (дата обращения: 31.08.2020).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://znanium.com (дата обращения: 31.08.2020).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://e-lanbook.com (дата обращения: 31.08.2020).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.biblioclab.ru (дата обращения: 31.08.2020).

7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru (дата обращения: 31.08.2020).

8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3 (дата обращения: 31.08.2020).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: http://window.edu.ru/, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

4. Интернет Университет Информационных технологий. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://www.intuit.ru/, свободный (дата обращения 31.08.2020).

5. Петров Д.Н. Парадигмы программирования. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://dnpetrov.narod.ru/, свободный (дата обращения 31.08.2020).

6. Портал естественных наук. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://e-science11.ru, свободный (дата обращения 31.08.2020).

7. Портал для программистов и администраторов информационных систем. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://www.coderpost.net/, свободный (дата обращения 31.08.2020).

8. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: http://www.school.edu.ru/, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

9. Сервер Информационных Технологий [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://citforum.ru/, свободный (дата обращения 31.08.2020).

10. Сайт программирования. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://www.cyberguru.ru/, свободный (дата обращения 31.08.2020).

11. Сайт программирования в среде Delphi. [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: http://www.delphisources.ru/, свободный (дата обращения 31.08.2020).

12. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: http://fcior.edu.ru, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

– специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

– видеопроектор, ноутбук или персональный компьютер с установленной ОС MS Windows 7, 8, 10, переносной экран

6.3. Требования к специализированному оборудованию отсутствуют.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Проверка индивидуальных заданий и консультирование посредством удаленного хранилища данных Google.

2. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий.

3. Для организации учебной и самостоятельной работы обучаемых используется технология удаленного доступа. Для каждой из учебных групп на сервере кафедры ИВТ и МПИ созданы каталоги с соответствующими правами доступа. В каталоге группы создан подкаталог для данной дисциплины, в котором по мере необходимости преподавателем размещаются рабочая программа дисциплины, электронные варианты лекций, электронные обучающие ресурсы, задания к лабораторным работам, графики выполнения лабораторных работ, материалы для самостоятельной работы, контрольные материалы, оценки текущих результатов учебной деятельности обучающихся и др. материалы для организации учебного процесса по данной дисциплине. Материалы, размещенные в каталоге группы доступны любому обучающемуся соответствующей группы посредством локальной компьютерной сети университета с любого рабочего места компьютерных классов кафедры ИВТ и МПИ.

В каталоге группы также для каждого обучающегося создан личный подкаталог, к которому разрешен доступ только обучающемуся и преподавателям кафедры. В личном подкаталоге обучающийся размещает результаты своей учебной деятельности: выполненные лабораторные работы, отчеты и другие результаты.

Для организации учебной работы может использоваться набор веб-сервисов MS office365, вебинарная платформа РГУ имени С.А. Есенина, университетская информационно-образовательная среда Moodle, облачные технологии. Координация учебной работы осуществляется через университетскую электронную почту.

9. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Операционная система Windows Pro (договор №65/2019 от 02.10.2019);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.);
3. Среда разработки приложений RAD Studio 10.1 Berlin Professional Concurrent ELC (договор № 11\05\2016-9774 11.05.16г.);
4. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО)
5. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
6. Браузер изображений Fast Stone Image Viewer (свободно распространяемое ПО);
7. PDFридер Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);

8. Медиа проигрыватель VLC mediaplayer (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО)4
11. Набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office);
12. Система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического
факультета
Н.Б. Федорова
«31» августа 2020 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Направление подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) подготовки
Цифровая экономика

Квалификация
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Рязань, 2020

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технология разработки параллельных программ» является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в процессе изучения принципов параллельного программирования и областей применения параллельных программ, освоения языков параллельного программирования, международных соглашений и стандартов, изучения основ разработки программного обеспечения для многопроцессорных систем и формирования знаний по системам параллельного программирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **Б1.В.04 «Технология разработки параллельных программ»** относится к вариативной части блока Б1 (обязательные дисциплины).

Дисциплина изучается на 3 курсе (6 семестр).

3. Трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1.	ПКВ-1	готовность к выбору, проектированию, реализации, оценке качества и анализу эффективности компонентов цифровой инфраструктуры, обеспечивающих достижение целей инновационного развития предприятия и под-	основные законы ускорения программного обеспечения при выполнении параллельных вычислений, современное состояние, проблемы и перспективы развития параллельных вычислительных систем, современные системы и стандарты параллельного программирования, их особенности и основные характеристики, как аппаратной, так и	проводить анализ современных вычислительных систем, применять современные технологии параллельного программирования, отладки и тестирования программных модулей при реализации базовых алгоритмов параллельного программирования, формулировать постановку	навыками разработки и использования вычислительных систем параллельного программирования, навыками использования многопроцессорных вычислительных систем при разработке параллельных программ, разными средствами параллельного программирования для разработки при-

		держку бизнес-процессов	программной части, средства параллельного программирования и методы оценивания эффективности построения программ с использованием различных параллельных языков программирования и систем	задачи параллельного программирования и выбирать порядок и средства её решения	кладных программ с использованием параллельных языков программирования
2.	ПКВ-2	готовность к выбору, проектированию и реализации цифровых ресурсов предприятия	концепцию параллельного программирования и современные системы параллельного программирования, правила разработки и оформления современного программного обеспечения для многопроцессорных систем, методы параллельных вычислений для решения задач вычислительной математики, основные подходы к разработке параллельных программ	реализовывать параллельный подход при создании программного обеспечения, анализировать сложность вычислений и возможность распараллеливания различных алгоритмов и задач, выбирать, адаптировать и применять необходимые алгоритмы при решении задач параллельного программирования	методикой параллельного программирования и навыками её использования, методикой распараллеливания различных алгоритмов и задач, навыками реализации параллельного подхода при организации параллельных вычислений в задачах вычислительной математики

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения

Зачет (6 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.