

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета ВТ

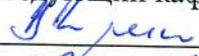
 / Перепелкин Д.А.  
«  »            2020 г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 / Корячко А.В.  
«  »            2020 г

Заведующий кафедрой САПР ВС

 / Корячко В.П.  
«31» 08 2020 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03 «Параллельное программирование»**

Направление подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки  
Системы автоматизированного проектирования

Уровень подготовки  
бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная, заочная

Рязань 2020 г

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» №929, утвержденного 19.09.2017.

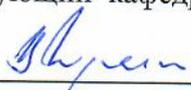
Разработчик:  
доцент кафедры САПР ВС

\_\_\_\_\_  Митрошин А.А.  
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР ВС

«31» 08 20 20 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой САПР ВС

\_\_\_\_\_  Корячко В.П.  
(подпись)

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** – приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов способности разработки однопоточных и многопоточных программ.

**Задачи:**

- Получение теоретических знаний о параллельном программировании.
- Получение навыков создания однопоточных и многопоточных программ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.03 «Параллельное программирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ (далее – образовательных программа) бакалавриата направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Дисциплина базируется на дисциплине «Алгоритмические языки и программирование» (бакалавриат).

Для освоения дисциплины обучающийся должен:  
знать:

- синтаксис одного из языков высокого уровня;

уметь:

- разрабатывать программы на одном из языков высокого уровня;

владеть:

- навыками применения интегрированных сред разработки программного обеспечения.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данным направлениям подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ПК-6. Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ИД – 1 ПК-6 Знать: базовые понятия и задачи параллельного программирования  ИД – 2 ПК-6 Уметь: разрабатывать однопоточные и многопоточные компоненты

		<p>системных программных продуктов</p> <p>ИД – 3 ПК-6</p> <p>Владеть: средствами разработки однопоточные и многопоточные компоненты системных программных продуктов</p>
--	--	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины для очной и заочной форм обучения составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), 216 часов;

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры – 2 курс			
		2	3	4	5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	64		32	32	
В том числе:					
Лекции	32		16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	32		16	16	
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
<i>Другие виды аудиторной работы</i>					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	107		67	40	
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Расчетные задания					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	117		67	40	
<b>Контроль</b>	45		9	36	
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)			зачет	экзамен	
Общая трудоемкость час	216		108	108	
Зачетные Единицы Трудоемкости	6		3	3	
Контактная работа (по учебным занятиям)	64		32	32	

## Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	2 курс		
		Установочная сессия	Зимняя сессия	Летняя сессия
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8		
В том числе:				
Лекции	4	4		
Лабораторные работы (ЛР)	4	4		
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)				
<i>Другие виды аудиторной работы</i>				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	195	28	68	99
В том числе:				
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)				
Расчетно-графические работы				
Расчетные задания				
Реферат				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	195	28	68	99
<b>Контроль</b>	13		4	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Зачет, экзамен		зачет	экзамен
Общая трудоемкость час	216	36	72	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	6	1	2	3
Контактная работа (по учебным занятиям)	8	8		

## 4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

### Очная форма обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа студентов
			всего	лекции	практ	лабор	
1	Многопроцессорные системы и их классификации	14	4	4			10
2	Производительность системы функциональных устройств. Законы Адмала	7	2	2			5
2	Процессы и потоки	18	8	4		4	10
3	Задача о критической секции	7	2	2			5
4	Семафоры. Решение задачи о критической секции с помощью семафоров	7		2			5
5	Задача о производителях и потребителях. Задача об	11	6	2		4	5

	обедающих философах. Их решение с помощью семафоров						
6	Мониторы	<b>13</b>	6	2		4	7
7	Моделирование параллельных процессов	<b>14</b>	4	4			10
8	Однопоточное и многопоточное программирование на Java	<b>80</b>	30	10		20	50
8	Контроль	<b>45</b>					
	Всего:	<b>216</b>	<b>64</b>	<b>32</b>		<b>32</b>	<b>107</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа студентов
			всего	лекции	практ	лабор	
1	Многопроцессорные системы и их классификации	<b>24</b>	1	1			23
2	Производительность системы функциональных устройств. Законы Адмала	<b>7</b>					7
3	Процессы и потоки	<b>18</b>	1			1	17
4	Задача о критической секции	<b>17</b>					17
5	Семафоры. Решение задачи о критической секции с помощью семафоров	<b>9</b>	1	1			8
6	Задача о производителях и потребителях. Задача об обедающих философах. Их решение с помощью семафоров	<b>11</b>					11
7	Мониторы	<b>23</b>	2	1		1	21
8	Моделирование параллельных процессов	<b>14</b>					14
9	Однопоточное и многопоточное программирование на Java	<b>80</b>	3	1		2	77
8	Контроль	<b>13</b>					
	Всего:	<b>216</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>195</b>

### 4.3. Содержание дисциплины

#### 4.3.1 Лекционные занятия очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Многопроцессорные системы. Системы с общей и распределенной памятью.	2	ПК-6	зачет
2	Классификации многопроцессорных систем	2	ПК-6	зачет
3	Производительность системы функциональных устройств. Законы Адмала	2	ПК-6	зачет
4	Процессы	2	ПК-6	зачет
5	Потоки	2	ПК-6	зачет
6	Задача о критической секции	2	ПК-6	зачет, экзамен
7	Семафоры. Решение задачи о критической секции с помощью семафоров	2	ПК-6	зачет, экзамен
8	Задача о производителях и потребителях. Задача об обедающих философях. Их решение с помощью семафоров	2	ПК-6	зачет
9	Мониторы	2	ПК-6	зачет, экзамен
10	Типы данных и основные синтаксические конструкции Java	2	ПК-6	зачет, экзамен
11	Объектно-ориентированное программирование на Java	2	ПК-6	зачет, экзамен
12	Статические классы и интерфейсы	2	ПК-6	зачет, экзамен
12	Многопоточное программирование на Java	2	ПК-6	зачет, экзамен
14	Программирование графических интерфейсов на Java	2	ПК-6	зачет, экзамен
15	Коллекции в Java	2	ПК-6	зачет, экзамен

#### 4.3.2 Лабораторные занятия очная форма обучения

№ п/п	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Среда разработки Eclipse. Типы данных и основные синтаксические конструкции Java	4	ПК-6	зачет, экзамен
2	Объектно-ориентированное программирование на Java	4	ПК-6	зачет, экзамен
3	Статические классы и интерфейсы	4	ПК-6	зачет, экзамен
4	Программирование графических интерфейсов на Java	4	ПК-6	зачет, экзамен

5	Многопоточное программирование на Java. Управление потоками	4	ПК-6	зачет, экзамен
6	Многопоточное программирование на Java. Мониторы	4	ПК-6	зачет, экзамен
7	Исполнители потоков.	4	ПК-6	зачет, экзамен
8	Коллекции в Java. Коллекции в многопоточном окружении	4	ПК-6	зачет, экзамен

#### 4.3.3 Самостоятельная работа очная форма обучения

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Многопроцессорные системы и их классификации	10	ПК-6	зачет
2.	Производительность системы функциональных устройств. Законы Адмала	5	ПК-6	зачет
3.	Процессы и потоки	10	ПК-6	зачет
4.	Задача о критической секции	5	ПК-6	зачет, экзамен
5.	Алгоритм Деккера	5	ПК-6	зачет
6.	Неудачные попытки решения задачи критической секции	5	ПК-6	зачет
7.	Семафоры.	5	ПК-6	зачет
8.	Решение задачи о критической секции с помощью семафоров	5	ПК-6	зачет, экзамен
9.	. Задача об обедающих философах и ее решение с помощью семафоров	5	ПК-6	зачет
10.	Задача о производителях и потребителях и ее решение с помощью семафоров	5	ПК-6	зачет
11	Мониторы	7	ПК-6	экзамен
12	Моделирование параллельных процессов с помощью сетей Петри	14	ПК-6	экзамен
13	Программные средства для моделирования сетей Петри	14	ПК-6	экзамен
14	Наследование в Java	10	ПК-6	экзамен
15	Полиморфизм в Java	10	ПК-6	экзамен
16	Спецификаторы видимости в Java	10	ПК-6	экзамен
17	Классы SWING	20	ПК-6	экзамен
18	Классы AWT	20	ПК-6	экзамен
19	Среда разработки Eclipse	7	ПК-6	зачет, экзамен
20	Среда разработки NetBeans	7	ПК-6	зачет, экзамен

#### 4.3.4 Лекционные занятия заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Многопроцессорные системы. Системы с общей и распределенной память.	1	ПК-6	зачет
2	Семафоры. Решение задачи о критической секции с помощью семафоров	1	ПК-6	зачет, экзамен
3	Мониторы	1	ПК-6	экзамен
4	Типы данных и основные синтаксические конструкции Java	1	ПК-6	экзамен

#### 4.3.5 Лабораторные занятия заочная форма обучения

№ п/п	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Среда разработки Eclipse. Типы данных и основные синтаксические конструкции Java	2	ПК-6	зачет, экзамен
2	Многопоточное программирование на Java. Управление потоками	1	ПК-6	зачет, экзамен
3	Многопоточное программирование на Java. Мониторы	1	ПК-6	зачет, экзамен

#### 4.3.6 Самостоятельная работа заочная форма обучения

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Многопроцессорные системы и их классификации	10	ПК-6	зачет
2.	Производительность системы функциональных устройств. Законы Адмала	5	ПК-6	зачет
3.	Процессы и потоки	10	ПК-6	зачет
4.	Задача о критической секции	5	ПК-6	зачет, экзамен
5.	Алгоритм Деккера	5	ПК-6	зачет
6.	Неудачные попытки решения задачи критической секции	5	ПК-6	зачет
7.	Семафоры.	5	ПК-6	зачет
8.	Решение задачи о критической секции с помощью семафоров	5	ПК-6	зачет, экзамен
9.	Задача об обедающих философах и ее решение с помощью семафоров	5	ПК-6	зачет
10.	Задача о производителях и потребителях и ее решение с помощью семафоров	5	ПК-6	зачет
11	Мониторы	7	ПК-6	экзамен

12	Моделирование параллельных процессов с помощью сетей Петри	14	ПК-6	экзамен
13	Программные средства для моделирования сетей Петри	14	ПК-6	экзамен
14	Наследование в Java	10	ПК-6	экзамен
15	Полиморфизм в Java	10	ПК-6	экзамен
16	Спецификаторы видимости в Java	10	ПК-6	экзамен
17	Классы SWING	20	ПК-6	экзамен
18	Классы AWT	20	ПК-6	экзамен
19	Среда разработки Eclipse	7	ПК-6	зачет, экзамен
20	Среда разработки NetBeans	7	ПК-6	зачет, экзамен

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Параллельное программирование»).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Основная литература

- 1) Программирование на Java. Часть 1: методические указания к лабораторной работе / сост. А.А. Митрошин, И.В. Читаев. Рязань, 2009.
- 2) Программирование на Java. Часть 4: методические указания к лабораторной работе / сост. А.А. Митрошин, И.В. Читаев. Рязань, 2009.
- 3) Вязовик Н.А. Программирование на Java [Электронный ресурс] / Н.А. Вязовик. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 603 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73710.html>
- 4) Джошуа Блох Java. Эффективное программирование [Электронный ресурс] / Блох Джошуа. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 310 с. — 978-5-4488-0127-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64057.html>
- 5) Мухаметзянов Р.Р. Основы программирования на Java [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Р. Мухаметзянов. — Электрон. текстовые данные. — Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. — 114 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66812.html>
- 7) Биллиг В.А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование [Электронный ресурс] / В.А. Биллиг. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 310 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73705.html>

### 6.2 Дополнительная литература

- 1) Барский А.Б. Параллельные информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Б. Барский. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 503 с. — 978-5-4487-0087-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67379.html>

2) Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем [Электронный ресурс] / А.В. Богданов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.—135с.—5-9556-0018-3.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52189.html>

3) Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений [Электронный ресурс] / В.П. Гергель. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 480 с. — 978-5-94774-645-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57385.html>

### **6.3 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы**

Изучение дисциплины «Параллельное программирование» проходит в течение 3 и 4 семестров на 2 курсе для очной формы обучения и на 2 курсе для заочной формы обучения.

Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов;
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к практическому занятию);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету).

Работа над конспектом лекции: лекции – один из источников информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные способы решения задач и практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении практических заданий. Во время самостоятельных занятий студенты выполняют задания, выданные им на предыдущем практическом занятии.

Подготовка к зачет: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок типовых расчетов, активность на практических занятиях).

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Электронные образовательные ресурсы:**

1) Многопроцессорные и многомашинные вычислительные системы. - Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/604/460/lecture/10345>.

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

1) Официальный сайт Java. Режим доступа: <http://www.oracle.com>

/technetwork/java/index.htm

2) Сайт проекта Eclipse. Режим доступа: <http://www.eclipse.org>

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1) Операционная система Windows XP Professional или Windows 7 (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019).

2) Среда разработки Eclipse (свободная, лицензия Eclipse Public License).

3) OpenJDK (свободная, лицензия GPL+linking exception).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;

2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.

<b>№</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень специализированного оборудования</b>
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, индивидуальных консультаций, зачета	Персональный компьютер 1 – шт. Проектор – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет
2	Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий и консультаций	Персональный компьютер – 13 шт. Проектор – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет
3	Помещение для самостоятельной работы	Персональный компьютер – 13 шт. Возможность подключения к сети Интернет