

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

*Б.1.2.13 «Теория вычислительных процессов»*

направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

*Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и  
автоматизированных систем»*

форма обучения – заочная

курс – 5

семестр – 9

зачетных единиц – 3

академических часов – 108

в том числе:

лекции – 4

лабораторные занятия – 8

самостоятельная работа – 96

зачет – 9 семестр

Контрольная работа – 9 семестр

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** преподавания дисциплины является изучение студентами основ теории вычислительных процессов, формальных методов анализа качества программ. Приёмов написания программ, требующих минимальных затрат на отладку, методов моделирования вычислительных процессов и структур с помощью сетевых стохастических моделей и сетей Петри.

**Задачами** изучения дисциплины являются:

- Овладение основными понятиями и определениями, используемыми в теории. Методами формальной спецификации и верификации программ. Освоение методов построения стохастических сетевых моделей вычислительных процессов и расчёта их характеристик;
- Освоение методов построения сетей Петри и методов моделирования сетей Петри на ЭВМ.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Курс «Теория вычислительных процессов» относится к дисциплинам вариативной части блока дисциплин учебного плана и читается студентам в первом семестре последнего (пятого) года обучения. Данная дисциплина опирается на знания, полученные студентами ранее при изучении курсов профессиональной и естественнонаучной направленности, таких как «Операционные системы», «Организация ЭВМ и вычислительных систем», а также раздел теории вероятностей в рамках курса «Математика».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать у студентов следующие компетенции:

- **ОК-7** – способность к самоорганизации и самообразованию
- **ПК-2** - способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры;

**Студент должен знать:**

- модели вычислительных процессов (модель графов распределения ресурсов, сети Петри, вычислительные схемы);
- закономерности и инструментальные средства теории схем программ и моделей вычислительных процессов;

**Студент должен уметь:**

- формулировать, представлять и решать конкретные задачи, связанные с программированием, в терминах теории вычислительных процессов и структур;

- решать практические задачи по анализу качества организации вычислительного процесса;
- грамотно пользоваться языком теории вычислительных процессов и структур;

**Студент должен владеть:**

- навыками практического использования методов теории вычислительных процессов и структур при решении задач программирования

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

| № модуля | № недели | № темы | Наименование темы               | Часы / Из них в интерактивной форме |        |             |              |                |     |
|----------|----------|--------|---------------------------------|-------------------------------------|--------|-------------|--------------|----------------|-----|
|          |          |        |                                 | Всего                               | Лекции | Коллоквиумы | Лаб. занятия | Практ. занятия | СРС |
| 1        | 2        | 3      | 4                               | 5                                   | 6      | 7           | 8            | 9              | 10  |
| 1        | -        | 1      | Теория схем программ            | 26                                  | 1      |             | 1            |                | 24  |
| 1        | -        | 2      | Семантическая теория программ   | 27                                  | 1      |             | 2            |                | 24  |
| 1        | -        | 3      | Модели вычислительных процессов | 27                                  | 1      |             | 2            |                | 24  |
| 1        | -        | 4      | Сети Петри                      | 28                                  | 1      |             | 3            |                | 24  |
| Всего    |          |        |                                 | 108                                 | 4      |             | 8            |                | 96  |

#### 5. Содержание лекционного курса

| № темы | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции   | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|----------|--|---------------------------------|
| 1      | 2           | 3        | 4  | 5                               |
| 1      | 1           | 1        | Установочная лекция. Значимость дисциплины для практической деятельности. Общая методология исследования вычислительных процессов.   | [1,2,3,12]                      |
| 2      | 1           | 1        | Схемы программ. Схемы: стандартные, рекурсивные, со счётчиками, с магазинами, массивами, с процедурами. Чистые классы схем программ и диаграмма взаимной транслируемости классов. Построение | [1,2,3,12]                      |

|   |   |   |   |            |
|---|---|---|---|------------|
|   |   |   | унарных рекурсивных процессов.  |            |
| 3 | 1 | 2 | Стохастические сетевые модели вычислительных процессов. Исследование системы разделения времени с квантованием. | [1,2,3,12] |
| 4 | 1 | 2 | Сети Петри. Свойства сетей Петри. Сети Мерлина. Е-сети. Моделирование сетей Петри.                              | [1,2,3,12] |

### 6. Содержание коллоквиумов

| № темы                          | Всего часов | № коллоквиума | Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме | Учебно-методическое обеспечение |
|---------------------------------|-------------|---------------|--|---------------------------------|
| 1                               | 2           | 3             | 4  | 5                               |
| Учебным планом не предусмотрены |             |               |  |                                 |

### 7. Перечень практических занятий

| № темы                          | Всего часов | № занятия | Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Учебно-методическое обеспечение |
|---------------------------------|-------------|-----------|---|---------------------------------|
| 1                               | 2           | 3         | 4   |                                 |
| Учебным планом не предусмотрены |             |           |   |                                 |

### 8. Перечень лабораторных работ

| № темы | Всего часов | Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|---|---------------------------------|
| 1      | 2           | 3   | 4                               |
| 3      | 2           | Стохастические сетевые модели вычислительных процессов                            | [1,4-12]                        |
| 4      | 3           | Исследование сетей Петри  | [2,4-12]                        |
| 1-2    | 3           | Построение унарных рекурсивных вычислительных процессов                           | [1,4-12]                        |

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

| № темы | Всего Часов | Вопросы для самостоятельного изучения (задания)  | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|--|---------------------------------|
| 1      | 2           | 3  | 4                               |
| 1      | 4           | Постановка задачи. Стандартные схемы: базис, графовая форма, линейная форма. Интерпретация схемы, программа. Главные свойства стандартных схем: эквивалентность, тотальность, пустота, свобода. Логико-термальная эквивалентность и ее корректность.   | [3,4-12]                        |
| 1      | 4           | Двоичный двухголовочный автомат (ДДА): определение и свойства. Моделирование ДДА стандартной схемой. Неразрешимость проблем пустоты и эквивалентности стандартных схем. Частичная разрешимость проблемы тотальности. Неразрешимость проблемы свободы.  | [3,4-12]                        |
| 1      | 4           | Логико-термальная (ЛТ) эквивалентность стандартных схем: мотивация, определение. Корректность ЛТ-эквивалентности. Разрешимость ЛТ-эквивалентности. Полная система ЛТ-эквивалентных преобразований  | [3,4-12]                        |
| 2      | 4           | Логическая спецификация программ.  | [4-12]                          |
| 2      | 4           | Анализ корректности последовательных программ.   | [4-12]                          |
| 2      | 4           | Аксиоматическая семантика последовательных программ.   | [4-12]                          |
| 2      | 4           | Автоматизация верификации программ.  | [4-12]                          |
| 2      | 4           | Доказательство корректности программ в проблемных областях.  | [4-12]                          |
| 2      | 4           | Верификация недетерминированных и параллельных программ.   | [4-12]                          |
| 2      | 4           | Языки спецификаций. Языки, специализированные по средствам (табличные, эквивационные, функциональные, диаграммные и сетевые, модуляризации и структуризаоснованные на крупных операциях). Языки, специализированные по области применения (управление, структуры данных, языки и трансляторы, базы данных и знаний, пакеты прикладных программы). Универсальные и расширяемые языки. | [1,4-12]                        |

|   |   |   |          |
|---|---|---|----------|
| 2 | 4 | Денотационная, операционная и аксиоматическая семантики. Теория неподвижных точек. Семантика состояний. Абстрактные типы данных и сигнатурные графы.  | [1,4-12] |
| 2 | 4 | Формальные методы спецификации программ. VDM (венский метод построения программ). Логико-алгебраические спецификации. Машины абстрактных состояний.   | [1,4-12] |
| 3 | 4 | Модели вычислительных процессов: модель графов распределения ресурсов, сети Петри, вычислительные схемы.  | [1,4-12] |
| 3 | 4 | Взаимодействие процессов, асинхронные процессы. Синхронизация параллельных процессов. Проблема критических участков. Анализ подходов к решению проблемы. Алгоритм Деккера. Программная реализация взаимоисключений: блокирование (spin lock). | [1,4-12] |
| 3 | 4 | Семафоры и мониторы: определение, назначение, реализация.   | [1,4-12] |
| 3 | 4 | Протоколы и интерфейсы: открытость разработки стандартов; уровневые протоколы; драйверы; средства оконного интерфейса.  | [1,4-12] |
| 3 | 4 | Функциональное программирование. Лямбда-исчисление и язык Лисп. Нормальные алгоритмы Маркова и язык Рефал. Комбинаторная логика и язык Миранда. Логическое программирование. SLD-резольвция и язык Пролог.                                    | [1,4-12] |
| 4 | 4 | Модели вычислительных процессов: модель графов распределения ресурсов, сети Петри, вычислительные схемы.  | [2,4-12] |
| 4 | 4 | Принципы построения: неформальное и формальное определение и способы представления сетей Петри и описание их подклассов.  | [2,4-12] |
| 4 | 4 | Алгоритмы поведения: дерево достижимости и анализ структурной ограниченности, сохраняемости, повторяемости сетей Петри;   | [2,4-12] |
| 4 | 4 | Избыточные сети Петри и инварианты сетей Петри, алгоритм Тудика.  | [2,4-12] |
| 4 | 4 | Способы реализации.   | [2,4-12] |
| 4 | 4 | Области применения: моделирование систем на основе сетей Петри и расширения сетей Петри.  | [2,4-12] |

|   |   |   |          |
|---|---|---|----------|
| 4 | 4 | Принципы и способы технической реализации моделей процессов и структур. | [2,4-12] |
|---|---|---|----------|

### **10. Контрольная работа**

В течение семестра студенты самостоятельно выполняют контрольную работу на тему «Анализ сетей Петри».

### **11. Курсовая работа**

Учебным планом не предусмотрена.

### **12. Курсовой проект**

Учебным планом не предусмотрен.

### **13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Профессиональные компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций:

- **ОК-7** – способность к самоорганизации и самообразованию
- **ПК-2** - способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры;

## Составляющие компетенций

**ОК-7** – способность к самоорганизации и самообразованию

| Части компонентов   | Технологии формирования   | Средства и технологии оценки                         |
|---|---|--|
| 1   | 2   | 3  |
| <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• модели вычислительных процессов (модель графов распределения ресурсов, сети Петри, вычислительные схемы);</li> <li>• закономерности и инструментальные средства теории схем программ и моделей вычислительных процессов</li> </ul>           | <p>Лекции<br/>Самостоятельная работа</p>  | <p>Тестирование<br/>Контрольная работа<br/>Зачет</p> |
| <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать, представлять и решать конкретные задачи, связанные с программированием, в терминах теории вычислительных процессов и структур;</li> <li>• грамотно пользоваться языком теории вычислительных процессов и структур;</li> </ul> | <p>Лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения.<br/>Самостоятельная работа</p>            | <p>Зачет</p>   |
| <p>Владеет:</p> <p>навыками практического использования методов теории вычислительных процессов и структур при решении задач программирования</p>   | <p>Лекции<br/>Лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения.<br/>Самостоятельная работа</p> | <p>Зачет</p>   |

**ПК-2** - способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры

| Части компонентов   | Технологии формирования                  | Средства и технологии оценки                         |
|---|--|--|
| 1   | 2  | 3  |
| <p>Знает:</p> <p>закономерности и инструментальные средства теории схем программ и моделей вычислительных процессов</p> | <p>Лекции<br/>Самостоятельная работа</p> | <p>Тестирование<br/>Контрольная работа<br/>Зачет</p> |



|  |  |       |
|--|--|-------|
| Умеет:<br>решать практические задачи по анализу качества организации вычислительного процесса;   | Лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения.<br>Самостоятельная работа           | Зачет |
| Владеет:<br>навыками практического использования методов теории вычислительных процессов и структур в рамках администрирования средств вычислительной техники; | Лекции<br>Лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения.<br>Самостоятельная работа | Зачет |

### Уровни освоения компетенций

#### ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки   |
|--------------------------------------|--|
| 1                                    | 2  |
| Пороговый<br>(удовлетворительный)    | Знает:<br>модели вычислительных процессов (модель графов распределения ресурсов, сети Петри, вычислительные схемы);  |
| Продвинутый<br>(хороший)             | Знает:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• модели вычислительных процессов (модель графов распределения ресурсов, сети Петри, вычислительные схемы);</li> <li>• закономерности и инструментальные средства теории схем программ и моделей вычислительных процессов</li> </ul> Умеет:<br>грамотно пользоваться языком теории вычислительных процессов и структур;<br>Владеет:<br>навыками практического использования методов теории вычислительных процессов и структур при решении задач программирования |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Высокий<br>(отличный) | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• модели вычислительных процессов (модель графов распределения ресурсов, сети Петри, вычислительные схемы);</li> <li>• закономерности и инструментальные средства теории схем программ и моделей вычислительных процессов</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать, представлять и решать конкретные задачи, связанные с программированием, в терминах теории вычислительных процессов и структур;</li> <li>• грамотно пользоваться языком теории вычислительных процессов и структур;</li> </ul> <p>Владеет:</p> <p>навыками практического использования методов теории вычислительных процессов и структур при решении задач программирования</p> |
|-----------------------|---|

**ПК-2** - способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки   |
|--------------------------------------|--|
| 1                                    | 2  |
| Пороговый<br>(удовлетворительный)    | <p>Знает:</p> <p>инструментальные средства теории схем программ и моделей вычислительных процессов</p>   |
| Продвинутый<br>(хороший)             | <p>Знает:</p> <p>закономерности и инструментальные средства теории схем программ и моделей вычислительных процессов</p> <p>Умеет:</p> <p>решать практические задачи по анализу качества организации вычислительного процесса;</p>  |
| Высокий<br>(отличный)                | <p>Знает:</p> <p>закономерности и инструментальные средства теории схем программ и моделей вычислительных процессов</p> <p>Умеет:</p> <p>решать практические задачи по анализу качества организации вычислительного процесса;</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками практического использования методов теории вычислительных процессов и структур в рамках администрирования средств вычислительной техники</p> |

Формирование профессиональных компетенций по дисциплине производится на лабораторных и лекционных занятиях (50%), а также в процессе

самостоятельной работы (30%); закрепление достигается при подготовке к сдаче зачета (20%).

При приеме зачета преподаватель руководствуется следующим:

- оценки «зачтено» заслуживает студент, показавший знание учебно-программного материала, не ниже удовлетворительного уровня.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не освоившему умений и навыков в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне освоения. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Вопросы для зачета**

1. Основные понятия и определения.
2. Общая проблематика построения моделей вычислительных процессов.
3. Обобщённые критерии качества вычислительных процессов.
4. Стохастические сети. Концептуальная модель и классификация сетей.
5. Разомкнутые экспоненциальные сети. Свойство линейности.
6. Теоремы Галлихера и Джексона для разомкнутых сетей.
7. Теоремы о потоках в разомкнутой сети.
8. Характеристики отдельно взятого узла разомкнутой экспоненциальной сети.
9. Методика расчёта характеристик разомкнутой сети.
10. Свойство линейности для замкнутых сетей.
11. Параметрический способ расчёта характеристик замкнутой сети. Вычисление нормирующего множителя.
12. Вычисление маргинальных распределений для замкнутой сети.
13. Вычисление маргинальных распределений через нормирующие множители.
14. Двухпараметрический рекурсивный алгоритм расчёта нормирующих множителей.
15. Сетевая модель трудоёмкости алгоритма.
16. Однопараметрический рекурсивный алгоритм расчёта нормирующих множителей.
17. Определение сетей Петри. Классификация сетей Петри.
18. Функционирование размеченной сети Петри. Пример.
19. Основные направления анализа для обычных сетей Петри.
20. Подклассы и расширения сетей Петри.
21. Сети Мерлина.
22. E-сети. Типы переходов в E-сети.
23. Примеры использования E-сетей.
24. Определение схемы программ. Базис стандартных схем.
25. Интерпретация стандартных схем. Протоколы программ.

26. Эквивалентность и главные свойства стандартных схем.
27. Логико-термальная эквивалентность стандартных схем.
28. Правила эквивалентных преобразований стандартных схем.
29. Рекурсивные схемы. Базис рекурсивных схем.
30. Унарные рекурсивные схемы. Теорема Чандра.
31. Обогащенные схемы программ.
32. Схемы со счётчиками и массивами.
33. Схемы с магазинами.
34. Чистые полные классы схем.
35. Диаграмма сравнений чистых классов схем программ.
36. Формальная спецификация программ.
37. Доказательство правильности программ.
38. Выделение и программирование инвариантов вычислительного процесса.
39. Программирование как целенаправленная деятельность.
40. Перевод с естественного языка на язык высказываний.
41. Формальная система аксиом и правил вывода.
42. Построение доказательств в системе естественного вывода.
43. Семантика программирования. Допуск входных параметров в постусловие.
44. Ограничивающие функции.
45. Ограничение недетерминизма.
46. Изменения представления данных.

### Вопросы для экзамена

Учебным планом не предусмотрен.

### Тестовые задания по дисциплине

#### Пример заданий закрытой формы

*Вопрос 1:*

Имеются процессы  $P$  и  $Q$ , алфавиты которых равны.

Пусть  $P = (d \rightarrow P \mid a \rightarrow P)$ ,

$$Q = (d \rightarrow Q).$$

Тогда  $(P \parallel Q) = \dots$

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

1)  $(d \rightarrow a \rightarrow P \rightarrow Q)$

2)  $СТОП_{\text{оп}}$

3)  $(d \rightarrow a \rightarrow (P \parallel Q))$

4)  $(d \rightarrow (P \parallel Q))$

Вопрос 2:

Цепочкой схемы, изображенной на рис. 1, является ...

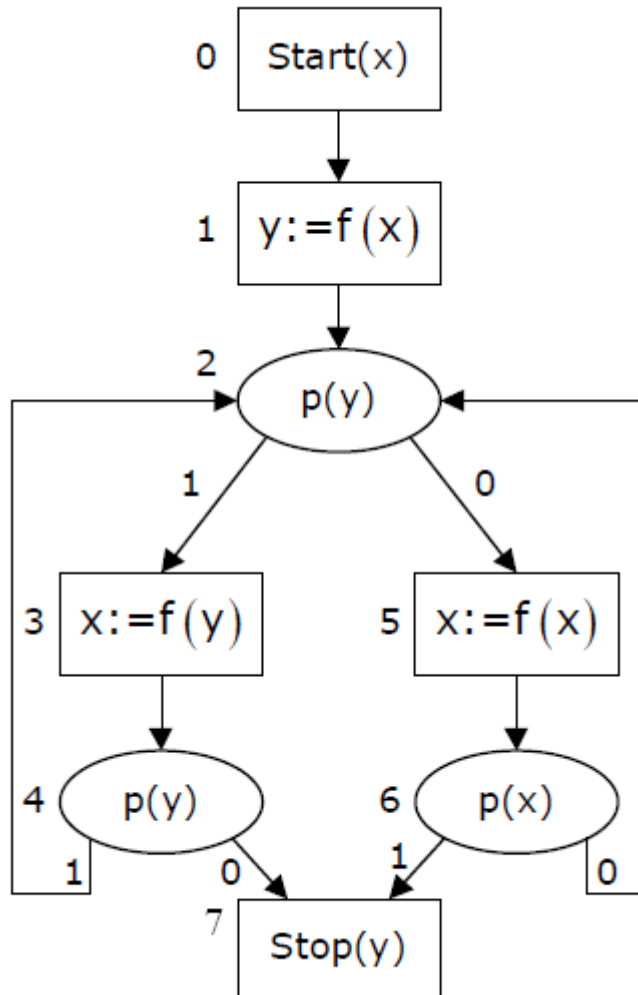


Рис. 1. - Схема программы

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1)  $(0, 1, 2^1, 5, 6^1, 7)$
- 2)  $(0, 1, 2^1, 5, 6^0)$
- 3)  $(0, 1, 2^0, 5, 6^1, 7)$
- 4)  $(0, 1, 2^0, 5, 6^0)$

Вопрос 3:

Если  $x_1, x_2$  вычислительные процессы, то  $x_1 \cup x_2$  также вычислительный процесс, который определяется ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) как исполнение только процесса  $x_2$
- 2) как альтернативное исполнение либо процесса  $x_1$  либо процесса  $x_2$
- 3) как последовательное исполнение сначала процесса  $x_1$ , затем процесса  $x_2$
- 4) как последовательное исполнение сначала процесса  $x_2$ , затем процесса  $x_1$

### Пример заданий открытой формы

Вопрос 4:

На рис. 2 изображена сеть Петри. Количество маркеров в позиции  $P_2$  равно ...

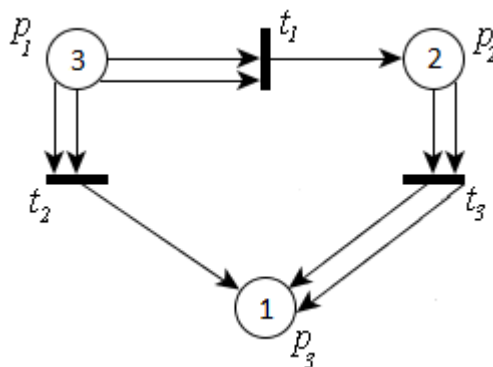


Рис. 2. - Сеть Петри

Запишите число:

---

Вопрос 5:

Известны две маркировки некоторой строго сохраняющей сети Петри:  $m_1 = (1,0,2,3)$  и  $m_2 = (0,0,4,x)$ . Количество маркеров в позиции  $p_4$  при маркировке  $m_2$ , обозначенное как  $x$ , равно ...

Запишите число:

---

## 14. Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода в соответствии с требованиями ФГОС ВО в рамках учебного курса предусмотрены интерактивные формы

проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В связи с этим предусмотрено применение мультимедийных средств и презентаций, обсуждение докладов студентов, тестирование, консультации, решение ситуационных задач, дискуссии.

## **15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Рязанов Ю.Д. Теория вычислительных процессов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Рязанов Ю.Д.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28402>
2. Блюмин С.Л. Автоматы и сети Петри [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Блюмин С.Л., Жбанова Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 83 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17722>
3. Сперанский Д.В. Лекции по теории экспериментов с конечными автоматами [Электронный ресурс]/ Сперанский Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 354 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22409>

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

4. Павлов С. П. Системный анализ и математические модели принятия решений : учеб. пособие для студ. всех спец. и напр. / С. П. Павлов, А. Б. Перегудов ; М-во образования и науки РФ, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2013. - 128 с. – 55 экз.
5. Ржевский С. В. Исследование операций : учеб. пособие / С. В. Ржевский. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 480 с. 10 экз.

### **ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ**

6. Мир ПК : журн. для пользователей персональных компьютеров. - М. : ЗАО «Открытые системы», 1988 - . - выходит ежемесячно. - ISSN 0235-3520
7. Информационные технологии : теорет. и прикл. науч.-техн. журн. - М. : Новые технологии, 1995 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 1684-6400

## ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

8. Журнал «КомпьютерПресс» Режим доступа : [www.compress.ru/](http://www.compress.ru/) Дата обращения 25.08.2015
9. Издательство «Открытые системы» Режим доступа : [www.osp.ru/](http://www.osp.ru/) Дата обращения 25.08.2015
10. Издание о высоких технологиях Режим доступа : [www.cnews.ru/](http://www.cnews.ru/) Дата обращения 25.08.2015
11. Новости российского ИТ-рынка Режим доступа : [www.it-daily.ru/](http://www.it-daily.ru/) Дата обращения 25.08.2015
12. Российская сеть информационного общества Режим доступа : [www.isn.ru/](http://www.isn.ru/) Дата обращения 25.08.2015

## Источники ИОС

13. Теория вычислительных процессов:  
<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/IBS/09.03.01z/b1213/default.aspx>

## 16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используется типовая лекционная аудитория со стандартным мультимедийным оснащением.

Для проведения лекционных занятий требуется комплект технических средств обучения в составе:

- персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, 2 ОЗУ Гбайта, 320 Гбайт НЖМД);
- проектор (разрешение не менее 1024x768);
- экран для проектора.

Для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов используется компьютерный класс или учебная лаборатория каф. ИБС, оснащенная компьютерами.

Для проведения лабораторных занятий требуется компьютерный класс, оборудованный ПЭВМ в конфигурации не худшей чем: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 80 Гбайт. Компьютеры должны иметь подключение к локальной сети СГТУ и доступ к сети Интернет.

При проведении лабораторных занятий в качестве инструментальных средств используется следующее программное обеспечение:

1. Операционные системы: Windows XP/7 в составе DreamsPark Premium MS ИНЭТМ (Windows, Visual Studio), Ubuntu Linux.

2. Средства разработки программ: Microsoft Visual Studio Express в составе DreamsPark Premium MS ИНЭТМ, среда разработки NetBeans.

3. Антивирусные средства защиты Kaspersky Endpoint Security для Windows, Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations.



4. Архиватор RARLabs WinRAR.

5. Офисный пакет Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 для подготовки и оформления отчетов.

Для проведения тестирования используется система тестирования знаний Ast-Test версия 3.