

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра вычислительной техники

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

И.Е. Поверинцев

«31» августа 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ»**

Направление подготовки (специальность) **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Профиль (направленность) *Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем*

Академический бакалавриат

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки 12.01.2016 г. №5.

*СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):*

кандидат технических наук, доцент  Л.А. Павлов

*ОБСУЖДЕНО:*

на заседании кафедры вычислительной техники «30» августа 2017 г., протокол № 1

заведующий кафедрой

 А.В. Щипцова

*СОГЛАСОВАНО:*

Методическая комиссия факультета информатики и вычислительной техники «30» августа 2017г., протокол № 1

Декан факультета

 А.В. Щипцова

Директор научной библиотеки

 Н.Д. Никитина

Начальник управления информатизации

 И.П. Пивоваров

Начальник учебно-методического управления

 В.И. Маколов

## Оглавление

1. Цель и задачи обучения по дисциплине.....	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП .....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
5. Содержание разделов дисциплины.....	6
6. Образовательные технологии.....	8
7. Формы аттестации и оценочные материалы.....	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	11
9. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями .....	12
10. Методические рекомендации по освоению дисциплины .....	12

## 1. Цель и задачи обучения по дисциплине

Цель обучения по дисциплине – формирование комплекса знаний, умений и навыков по основным моделям вычислительных процессов, способам их формального описания, основам теории сетей Петри, основам теории схем программ.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- вычислительных процессов, методов управления процессами и синхронизации, методов анализа процессов; основных классов схем программ и программных механизмов, используемых в языках программирования, основных процедур оценки сравнительной мощности программных механизмов при конструировании языков программирования;
- сформировать умение правильно выбирать и использовать формальные модели вычислительных процессов, методы управления процессами и синхронизации, методы анализа процессов, классы схем программ и программных механизмов, используемых в языках программирования;
- обеспечить получение практического опыта применения различных формальных моделей вычислительных процессов с целью анализа, расчетов и оптимизации проектируемых систем, исследования структурных свойств и преобразований программ.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части образовательной программы бакалавра.

Дисциплина опирается на знания, умения и навыки, которые студенты должны получить при изучении дисциплин: «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Информатика», «Программирование», «Структуры и алгоритмы обработки данных».

Дисциплина направлена на изучение основных моделей вычислительных процессов. В рамках дисциплины студенты получают знания о сетях Петри и их применении для моделирования и анализа асинхронных взаимодействующих процессов. Рассматриваются основы теории схем программ и применение ее методов для исследования программ. В процессе выполнения лабораторных и расчетно-графической работы студенты получают практические навыки по применению методов анализа сетей Петри и методов теории схем программ для исследования соответствующих объектов и систем.

Дисциплина дает теоретическую основу для успешного освоения последующих дисциплин и практик, связанных с моделированием вычислительных процессов, а также для выполнения научно-исследовательской и проектной работы.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующей профессиональной компетенции:

способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).

В результате обучения по дисциплине, обучающийся должен (ЗУН):

знать:

- основы теории сетей Петри и их применение для моделирования взаимодействующих вычислительных процессов при проектировании систем (31),
- основные методы управления процессами и синхронизации (32),
- основные методы анализа распределенных и параллельных процессов (33),
- основные классы схем программ и программных механизмов, используемых в языках программирования (34);

уметь:

- выбирать и применять модели вычислительных процессов (У1),
- выбирать и применять методы управления процессами и синхронизации (У2),
- выбирать и применять методы анализа процессов (У3),
- оценивать сравнительную мощность программных механизмов при конструировании языков программирования (У4);

владеть навыками:

- применения сетей Петри для моделирования асинхронных процессов и систем взаимодействующих вычислительных процессов с целью анализа, расчетов и оптимизации разрабатываемых систем (Н1),
- исследования структурных свойств и преобразований программ (Н2).

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Образовательная деятельность по дисциплине проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее – контактная работа);
- в форме самостоятельной работы.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (лабораторные работы), групповые и (или) индивидуальные консультации, в том числе в электронной информационно-образовательной среде.

Обозначения:

Л – лекции, л/р – лабораторные работы, п/р – практические занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента, ИФР – интерактивная форма работы, К – контроль.

##### 4.1. Содержание дисциплины

Содержание	Формируемые компетенции	Формируемые ЗУН
Раздел 1. Основы теории сетей Петри	ПК-3	31, 32, 33, У1, У2, У3, Н1
1.1. Введение. Формальное определение сети Петри		
1.2. Основные свойства сетей Петри		
1.3. Анализ сетей Петри		
1.4. Моделирование процессов сетями Петри		
1.5. Подклассы сетей Петри		
1.6. Расширения сетей Петри		
Раздел 2. Основы теории схем программ	ПК-3	34, У4, Н2
2.1. Введение в теорию схемы программ		
2.2. Стандартные схемы программ		
2.3. Интерпретация схем программ		
2.4. Логико-термальная эквивалентность схем программ		
2.5. Класс рекурсивных схем		
2.6. Класс схем с процедурами		
2.7. Классы обогащенных схем		
2.8. Классы структурированных схем		
Экзамен	ПК-3	31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, Н1, Н2

## 4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
Раздел 1. Основы теории сетей Петри	52	16	16			20	16	
1.1. Введение. Формальное определение сети Петри	12	4	4			4	4	
1.2. Основные свойства сетей Петри	5	2				3		
1.3. Анализ сетей Петри	12	4	4			4	4	
1.4. Моделирование процессов сетями Петри	10	2	4			4	4	
1.5. Подклассы сетей Петри	3	2				1		
1.6. Расширения сетей Петри	10	2	4			4	4	
Раздел 2. Основы теории схем программ	92	16	16		2	20	16	36
2.1. Введение в теорию схем программ	3	2				1		
2.2. Стандартные схемы программ	10	2	4			4	4	
2.3. Интерпретация схем программ	10	2	4			4	4	
2.4. Логико-термальная эквивалентность схем программ	3	2				1		
2.5. Класс рекурсивных схем	5	2			1	2		
2.6. Класс схем с процедурами	5	2			1	2		
2.7. Классы обогащенных схем	10	2	4			4	4	
2.8. Классы структурированных схем	10	2	4			4	4	
Экзамен	36							36
Итого	144	32	32		2	42	32	36
Итого, з.е.	4							

## 5. Содержание разделов дисциплины

## 5.1. Лекции

## Раздел 1. Основы теории сетей Петри

*Тема 1.1. Введение. Формальное определение сети Петри*

Лекция 1. Предмет дисциплины, ее объем, содержание и связь с другими дисциплинами учебного плана. Цели и задачи дисциплины. Концепция процесса. Взаимодействие процессов. Модели вычислительных процессов. Сети Петри. Определение, способы задания сетей Петри.

Лекция 2. Понятие выполнения сети Петри. Основные соглашения выполнения сети. Пространство состояний, множество и граф достижимости.

*Тема 1.2. Основные свойства сетей Петри*

Лекция 3. Основные свойства сетей Петри (безопасность, ограниченность, свойство сохранения, живость, достижимость, консервативность).

*Тема 1.3. Анализ сетей Петри*

Лекция 4. Основные задачи анализа. Дерево достижимости. Алгоритм построения дерева достижимости сети. Использование дерева достижимости для анализа сетей Петри.

Лекция 5. Матричный подход к анализу сетей Петри. Матричное представление сетей Петри. Использование матричных уравнений для анализа сетей Петри. Основные трудности матричного подхода.

*Тема 1.4. Моделирование процессов сетями Петри*

Лекция 6. События и условия. Примитивные и непримитивные события. Основные особенности сетей Петри и моделируемых систем (параллелизм, асинхронность, недетерминированность). Моделирование основных механизмов синхронизации асинхронных процессов. Задача о взаимном исключении. Задача о производителе/потребителе. Семафоры.

*Тема 1.5. Подклассы сетей Петри*

Лекция 7. Цель выделения подклассов. Подклассы сетей Петри: автоматные сети, маркированные графы, сети свободного выбора, простые сети, чистые сети, ординарные сети Петри.

*Тема 1.6. Расширения сетей Петри*

Лекция 8. Понятие мощности моделирования и мощности разрешимости задач анализа. Ограничение возможностей моделирования сетями Петри. Необходимость повышения мощности моделирования. Расширения сетей Петри: сдерживающие дуги, переход «исключающее ИЛИ», переключатели, сети с приоритетами, временные сети, синхронные сети, раскрашенные сети.

Раздел 2. Основы теории схем программ

*Тема 2.1. Введение в теорию схем программ*

Лекция 9. Предмет и основные направления исследований в области теоретического программирования. Вычислимость и разрешимость. Интуитивное и точное понятие алгоритма. Вычислимые функции.

*Тема 2.2. Стандартные схемы программ*

Лекция 10. Понятие стандартной схемы программы. Базис. Стандартные схемы в линейной и графовой формах.

*Тема 2.3. Интерпретация схем программ*

Лекция 11. Интерпретация схем. Понятие программы. Выполнение программы. Эквивалентность и основные свойства стандартных схем. Понятие свободной интерпретации. Согласованные свободные интерпретации. Основные теоремы о свободных интерпретациях.

*Тема 2.4. Логико-термальная эквивалентность схем программ*

Лекция 12. Проблема разрешимости в классе стандартных схем. Понятие корректности отношения эквивалентности схем программ. Логико-термальная эквивалентность схем программ. Термальное значение переменной. Логико-термальная история. Детерминант схемы.

*Тема 2.5. Класс рекурсивных схем*

Лекция 13. Класс рекурсивных схем. Трансляция стандартных схем в рекурсивные. Трансляция рекурсивных схем в стандартные. Линейные унарные рекурсивные схемы.

*Тема 2.6. Класс схем с процедурами*

Лекция 14. Схемы с процедурами. Сравнение с классами стандартных и рекурсивных схем.

*Тема 2.7. Классы обогащенных схем*

Лекция 15. Счетчиковые схемы. Магазинные схемы. Схемы с массивами. Проблемы трансляции: счетчиковые и рекурсивные схемы; счетчиковые и стандартные схемы; счетчиковые и магазинные схемы; магазинные схемы и схемы с массивами; магазинные и рекурсивные схемы. Сравнительная схематология.

*Тема 2.8. Классы структурированных схем*

Лекция 16. Класс структурированных схем. Трансляция стандартных схем в структурированные.

5.2. Лабораторные работы

Лабораторная работа 1. Анализатор свойств сетей Петри.

Лабораторная работа 2. Моделирование процессов сетями Петри.

Лабораторная работа 3. Анализатор свойств расширенных сетей Петри.

Лабораторная работа 4. Моделирование процессов расширенными сетями Петри.

Лабораторная работа 5. Стандартные схемы программ.

Лабораторная работа 6. Интерпретация стандартных схем программ.

Лабораторная работа 7. Обогащенные схемы программ.

Лабораторная работа 8. Структурированные схемы программ.

## Перечень лабораторных работ

№	Тема работы	Часы аудиторных занятий
1	Анализатор свойств сетей Петри.	4
2	Моделирование процессов сетями Петри.	4
3	Анализатор свойств расширенных сетей Петри.	4
4	Моделирование процессов расширенными сетями Петри.	4
5	Стандартные схемы программ	4
6	Интерпретация стандартных схем программ.	4
7	Обогащенные схемы программ.	4
8	Структурированные схемы программ.	4
	Всего	32

5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента в соответствии с содержанием разделов дисциплины

Целью самостоятельной работы студента (СРС) является закрепление полученных теоретических знаний и приобретение практических навыков применения моделей вычислительных процессов с целью анализа проектируемых систем. СРС включает в себя самостоятельное изучение учебных вопросов, подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к экзамену.

Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы по подготовке к лабораторным занятиям приводится в методических указаниях [2] в описании каждой лабораторной работы.

## 6. Образовательные технологии

В соответствии со структурой образовательного процесса по дисциплине применяются следующие технологии:

- диагностики;
- целеполагания;
- управления процессом освоения учебной информации;
- применения знаний на практике, поиска новой учебной информации;
- организации совместной и самостоятельной деятельности обучающихся (учебно-познавательной, научно-исследовательской, частично-поисковой, репродуктивной, творческой и пр.);
- контроля качества и оценивания результатов образовательной деятельности.
- В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентностного подхода при обучении дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий:

При обучении дисциплине применяются следующие формы занятий:

- лекции, направленные на получение новых и углубление научно-теоретических знаний, в том числе вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция, лекции-дискуссии, лекции-беседы и др.;
- лабораторные занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной лаборатории с использованием компьютеров и учебного оборудования, направленные на закрепление и получение новых умений и навыков, применение знаний и умений, полученных на теоретических занятиях, при решении практических задач и др.

Все занятия обеспечены мультимедийными средствами (проекторы, экраны) для повышения качества восприятия изучаемого материала. В образовательном процессе широко используются информационно-коммуникационные технологии.



Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов. Они могут иметь учебный или учебно-исследовательский характер: самостоятельное изучение учебных вопросов, подготовка к лабораторным работам и др.

Формами контроля самостоятельной работы выступают проверка письменных отчётов по результатам выполненных заданий и лабораторных работ. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний на экзамене.

## 7. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по учебной дисциплине и проводится в форме экзамена. Принимается экзамен преподавателями, читающими лекции по данной учебной дисциплине в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся.

### 7.1. Вопросы и задачи к экзамену

К экзамену допускаются студенты, полностью выполнившие план семестра, т.е. выполнившие и защитившие все лабораторные работы.

Вопросы к экзамену:

1. Определение сетей Петри. Способы задания.
2. Выполнение сетей Петри. Множество и граф достижимости.
3. Основные свойства сетей Петри.
4. Анализ сетей Петри. Основные задачи анализа.
5. Дерево достижимости сети Петри. Алгоритм построения.
6. Анализ свойств сетей Петри по дереву достижимости.
7. Матричное представление сетей Петри.
8. Применение матричных уравнений для решения задачи анализа сетей Петри.
9. Трудности матричного подхода к анализу сетей Петри.
10. Моделирование с помощью сетей Петри. События и условия.
11. Моделирование механизмов синхронизации (задача о взаимном исключении).
12. Моделирование механизмов синхронизации (задача о производителе/потребителе).
13. Подклассы сетей Петри.
14. Границы возможностей моделирования с помощью сетей Петри.
15. Расширения сетей Петри (ингибиторные дуги, исключающее ИЛИ).
16. Расширения сетей Петри (переключатели, сети с приоритетами).
17. Расширения сетей Петри (сети Мерлина, временные сети).
18. Расширения сетей Петри (синхронные, раскрашенные сети).
19. Класс стандартных схем программ. Базис.
20. Формы представления стандартных схем программ.
21. Интерпретация схем программ. Программа. Выполнение.
22. Эквивалентность и основные свойства стандартных схем. Цепочки схем.
23. Свободная интерпретация.
24. Согласованные свободные интерпретации. Основные теоремы.
25. Логико-термальная эквивалентность схем программ.
26. Класс рекурсивных схем.
27. Сравнение классов стандартных и рекурсивных схем.

28. Класс схем с процедурами. Сравнение с классами стандартных и рекурсивных схем.
29. Частичная трансляция схем с процедурами.
30. Классы обогащенных схем программ.
31. Счетчиковые схемы. Сравнение с другими классами.
32. Магазинные схемы. Сравнение с другими классами.
33. Схемы с массивами. Сравнение с другими классами.
34. Сравнительная схематология.
35. Класс структурированных схем.
36. Сравнение классов структурированных и стандартных схем.
37. Класс структурированных схем с логическими операциями.
38. Трансляция структурированных схем с логическими операциями в стандартные схемы.

Примеры задач:

1. Определить свойства заданной сети Петри с помощью дерева достижимости.
2. Для заданной сети Петри решить задачу достижимости маркировки с помощью матричных уравнений.
3. Построить модель заданной системы сетями Петри и определить ее свойства.
4. Транслировать в класс схем с процедурами заданную стандартную схему.
5. Транслировать в класс схем с процедурами заданную рекурсивную схему.
6. Выполнить частичную трансляцию заданной схемы с процедурами.
7. Транслировать в класс магазинных схем заданную схему с процедурами.
8. Транслировать в класс стандартных схем заданную структурированную схему.
9. Транслировать в класс рекурсивных схем заданную стандартную схему.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронный каталог и электронные информационные ресурсы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

### 8.1. Рекомендуемая основная литература

№ п/п	Наименование
1.	Веретельникова Е.Л. Теория вычислительных процессов. Часть 2. Теория сетей Петри и моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Л. Веретельникова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 61 с. — 978-5-7782-1340-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/47720.html">http://www.iprbookshop.ru/47720.html</a>
2.	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/57385.html">http://www.iprbookshop.ru/57385.html</a>
3.	Павлов, Л.А. Основы теории сетей Петри: конспект лекций / Л.А. Павлов.— Чебоксары: Чуваш. ун-т, 2006. — 44 с.

### 8.2. Рекомендуемая дополнительная литература

№ п/п	Наименование
4.	Желтов В.П. Стохастическая оптимизация расписания на сетях Петри / Желтов В.П., Димитриев А.П. — Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2001. — 213с..
5.	Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9 кн. Кн. 5. Моделирование робототехнических систем и гибких автоматизированных производств / Под ред. И.М. Макарова.— М.: Высшая школа, 1986. 175 с.
6.	Желтов В.П. Моделирование систем принятия решений сетями Петри / Желтов В.П., Григорьев А.В. — Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2003. — 188с.
7.	Рязанов Ю.Д. Теория вычислительных процессов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. Учебное пособие / Ю.Д. Рязанов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский госу-

дарственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/28402.html">http://www.iprbookshop.ru/28402.html</a>
--

### 8.3. Рекомендуемые методические разработки по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Павлов, Л.А. Основы теории сетей Петри: конспект лекций	Сервер кафедры
2.	Теория вычислительных процессов: метод. указания к лабораторным занятиям	Сервер кафедры

8.4. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>

#### 8.4.1. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1.	Visual Studio Community	<a href="http://www.visualstudio.com/ru/vs/community">http://www.visualstudio.com/ru/vs/community</a>
2.	MS Office/ LibreOffice	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение ( <a href="https://ru.libreoffice.org/">https://ru.libreoffice.org/</a> )
3.	MS Windows/Linux (Ubuntu)	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение ( <a href="http://ubuntu.ru/">http://ubuntu.ru/</a> )

#### 8.4.2. Базы данных, информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Условия доступа/скачивания
1.	Гарант	из внутренней сети университета (договор)*
2.	Консультант +	

#### 8.4.3. Рекомендуемые интернет-ресурсы и открытые он-лайн курсы

№ п/п	Наименование интернет ресурса	Режим доступа
1.	Российская Государственная Библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
2.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	<a href="http://www.gpntb.ru">http://www.gpntb.ru</a>
3.	Фундаментальная библиотека Нижегородского государственного университета	<a href="http://www.unn.ru/library">http://www.unn.ru/library</a>
4.	Научная библиотека Казанского государственного университета	<a href="http://lsl.ksu.ru">http://lsl.ksu.ru</a>
5.	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
6.	Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
7.	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
8.	Сайт алгоритмов и методов вычислений	URL: <a href="http://www.algolist.manual.ru/">http://www.algolist.manual.ru/</a>
9.	Сайт Интернет-Университета Информационных Технологий (ИНТУИТ)	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses">http://www.intuit.ru/studies/courses</a>
10.	Сайт «Естественные модели параллельных вычислений»	URL: <a href="http://naturalmodels.blogspot.ru">http://naturalmodels.blogspot.ru</a>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом (АРМ) преподавателя, обеспечивающим тематические иллюстрации и демонстрации, соответствующие программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в интернет (операционная система, офисные программы, анти-вирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением;
- настенный экран.

Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены АРМ преподавателя и пользовательскими АРМ по числу обучающихся, объединенных локальной сетью («компьютерный» класс), с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

### **9. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

### **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. При составлении конспекта желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых в дальнейшем можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным работам рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. Основой для выполнения лабораторной работы являются разработанные кафедрой методические указания. Рекомендуется дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины. В процессе подготовки студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

Форма организации студентов на лабораторных работах: фронтально-индивидуальная. Все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу по индивидуальному заданию в соответствии с порядковым номером студента в списке группы.

В результате выполнения лабораторной работы запланирована подготовка письменного отчета в соответствии с требованиями методических указаний. Качество выполнения лабораторных работ является важной составляющей оценки текущей успеваемости обучающегося.



**Изменения и (или) дополнения от 01.09.2018 г (протокол №1 МК факультета ИВТ) к рабочей программе дисциплины «Моделирование вычислительных процессов» (направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»):**


**к перечню учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»**

№ п/п	Рекомендуемая основная литература
1	Веретельникова Е.Л. Теория вычислительных процессов. Часть 2. Теория сетей Петри и моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Л. Веретельникова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 61 с. — 978-5-7782-1340-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/47720.html">http://www.iprbookshop.ru/47720.html</a>
2	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/57385.html">http://www.iprbookshop.ru/57385.html</a>
3	Павлов, Л.А. Основы теории сетей Петри: конспект лекций / Л.А. Павлов.— Чебоксары: Чуваш. ун-т, 2006. — 44 с.
Рекомендуемая дополнительная литература	
1	Желтов В.П. Моделирование систем принятия решений сетями Петри / Желтов В.П., Григорьев А.В. — Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2003. — 188с.
2	Желтов В.П. Стохастическая оптимизация расписания на сетях Петри / Желтов В.П., Димитриев А.П. — Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2001. — 213с..
3	Рязанов Ю.Д. Теория вычислительных процессов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. Учебное пособие / Ю.Д. Рязанов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/28402.html">http://www.iprbookshop.ru/28402.html</a>
4	Соснин В.В. Введение в параллельные вычисления [Электронный ресурс] / В.В. Соснин, П.В. Балакшин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 54 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68646.html">http://www.iprbookshop.ru/68646.html</a>
5	Федотов И.Е. Модели параллельного программирования [Электронный ресурс] / И.Е. Федотов. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2012. — 384 с. — 978-5-91359-102-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20877.html">http://www.iprbookshop.ru/20877.html</a>

**к перечню информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование Рекомендуемого ПО	Условия доступа/скачивания
1.	Microsoft Visual Studio	свободное лицензионное соглашение: <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/free-developer-offers/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/free-developer-offers/</a>
2.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (договор)
3.	Microsoft Office	

Декан факультета

 А.В. Щипцова