

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вычислительных процессов и структур» является дисциплиной базовой части ОПОП по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" 03 2015 г. № 222.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов представления о формальном моделировании вычислительных процессов и динамических систем, а также получение навыков использования этих моделей при проектировании и разработке программного обеспечения, решения научных и прикладных задач.

Задачи: овладение основными навыками формализации информационных вычислительных процессов и динамических систем, получение навыков разработки моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Входные компетенции:

| № | Компетенция | Код | Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции* | Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию |
|---|---|-------|---|--|
| 1 | Способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики | ОПК-2 | базовый | Математическая логика; Теория формальных языков. |
| 2 | Способность к самоорганизации и самообразованию | ОК-7 | базовый | Математическая логика; Дискретная математика. |

Исходящие компетенции:

| № | Компетенция | Код | Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции | Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной |
|---|--|------|--|---|
| 1 | Способность к самоорганизации и самообразованию. | ОК-7 | Повышенный | Методы искусственного интеллекта; Теория принятия решений; Распознавание образов. |

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

| № | Формируемые компетенции | Код | Знать | Уметь | Владеть |
|---|-------------------------|-----|------------------|------------------|-----------|
| 1 | Способность к | ОК- | Основные подходы | Проводить анализ | Навыками: |

| | | | | |
|--------------------------------------|---|---|--|--|
| самоорганизации и самообразовыванию. | 7 | к формализации динамических информационных систем, теорию вычислительных процессов и структур; основные виды структур вычислительных систем, их свойства и законы функционирования. | свойств и формализацию информационных и вычислительных процессов в дискретных динамических системах. | решения задач определения свойств различных элементов в отдельности и всей системы в целом; анализа свойств дискретной динамической системы. |
|--------------------------------------|---|---|--|--|

Содержание разделов дисциплины

| № | Наименование и содержание раздела |
|---|---|
| 1 | Асинхронные процессы. Понятие дискретной динамической системы. Дискретное время. Дискретная информация. Понятие асинхронного процесса. Траектория АП. Максимальная траектория. Отношение F. Отношение M. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Свойства классов эквивалентности. |
| 2 | Виды асинхронных процессов. Эффективный асинхронный процесс. Управляемый асинхронный процесс. Простой асинхронный процесс. Протокол простого АП. Репозиция АП. Автономный асинхронный процесс. Конвейерный принцип обработки информации. Редукция асинхронного процесса. Свойства редукции. Структурирование ситуаций АП. Диаграмма переходов (ДП). Конфликтная ситуация. Полумодулярная ДП. Редукция диаграммы переходов. |
| 3 | Сети Петри. Основная идея теории комплектов, сравнение с теорией множеств. Свойства комплектов. Операции над комплектами. Пространство комплектов. Структура сетей Петри. Граф сети Петри. Маркировка СП. Маркированная СП. Расширенная входная функция. Расширенная выходная функция. Двойственная сеть Петри. Пример. Инверсная сеть Петри. Пример. Функционирование сетей Петри. Схема изменения маркировки позиции p_i в результате запуска перехода t_j . Правила выполнения сети Петри. Пример выполнения сети Петри. Пространство состояний сети Петри. Функция следующего состояния. |
| 4 | Свойства сетей Петри. Две последовательности, описывающие выполнение сети Петри. Расширенная функция следующего состояния. Принцип монотонности. Достижимая маркировка. Непосредственно достижимая маркировка. Множество достижимости сети Петри. Пример. Сеть Петри как модельная интерпретация АП. Свойства сетей Петри. Безопасность. Ограниченность. Сохранение. Активность. Асинхронность. Устойчивость. Параллелизм. Конфликтность. Класс свободных языков сетей Петри. Помеченные сети Петри. Пример. |
| 5 | Языки сетей Петри. Префиксный язык сети Петри. Свободный терминальный язык сети Петри. Терминальный язык сети Петри. Пример. Три вида помечающих функций для сетей Петри. Классы языков сетей Петри. Пример. Стандартная форма помеченных сетей Петри (определение). Лемма о существовании стандартной формы для любой сети Петри. Следствие. Сравнение классов языков сетей Петри. |

| | |
|---|---|
| 6 | <p>Задачи анализа сетей Петри. Основные задачи анализа сетей Петри: задачи достижимости и покрываемости. Пример. Основные задачи анализа сетей Петри: задачи эквивалентности.</p> <p>Методы анализа сетей Петри: дерево достижимости. Пример. Граничная, терминальная, дублирующая, внутренняя вершины (маркировки). Средства ограничения дерева достижимости до определенных (конечных) размеров. Алгоритм построения дерева достижимости. Лемма 1 для доказательства теоремы о конечности дерева достижимости сети Петри.</p> <p>Лемма 2 для доказательства теоремы о конечности дерева достижимости сети Петри.</p> <p>Лемма 3 для доказательства теоремы о конечности дерева достижимости сети Петри.</p> <p>Теорема о конечности дерева достижимости сети Петри. Решение задачи безопасности и ограниченности сетей Петри на основе дерева достижимости. Решение задачи сохранения сетей Петри на основе дерева достижимости. Решение задачи покрываемости и достижимости сетей Петри на основе дерева достижимости. Проблемы, возникающие в случае наличия неограниченной позиции. Пример.</p> |
| 7 | <p>Матричный подход к анализу сетей Петри. Анализ свойств сетей на основе использования матричного подхода: матрицы D-, D^+, пример построения матриц для сети Петри. Составная матрица изменений (матрица инцидентности). Пример. Замечания по применению матричного подхода. Получение фундаментального уравнения сети Петри. Роль фундаментального уравнения. Утверждения 1, 2. Решение задачи достижимости с помощью матричного подхода. Замечание. Пример. Теорема о повторяющейся последовательности сети Петри. Стационарно повторяющаяся последовательность запусков. Пример. Решение задачи сохранения с помощью матричного подхода. Пример.</p> |
| 8 | <p>Расширения сетей Петри. LB-эквивалентные преобразования. Теорема об исключении петли.</p> <p>Ординарные сети Петри (определение). Преобразование произвольной сети Петри в ординарную посредством преобразования Хэка. Теорема о преобразовании Хэка.</p> <p>Бесконфликтные сети Петри. Персистентные сети (определение, замечание). Теорема о тупиковой маркировке персистентной сети.</p> <p>Автоматные сети Петри. Свойства АСП.</p> <p>Сети Петри со свободным выбором.</p> <p>Маркированные графы (определение). Утверждения 1, 2. Модификации сетей Петри: область ограничения, переход «исключающее или». Модификации сетей Петри: переключатель.</p> <p>Расширения сетей Петри: сети со сдерживающими дугами. Расширения сетей Петри: сети с приоритетами; синхронные сети; раскрашенные сети: самомодифицирующиеся сети. Моделирование сетью Петри простой вычислительной системы. Сетевое моделирование программного обеспечения для ЭВМ.</p> |

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.