

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра вычислительной математики и кибернетики

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вычислительных процессов и структур»

Уровень подготовки

бакалавриат

высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Разработка программно-информационных систем

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2015

Исполнители:

Доцента каф. ВМиК



Ю.И. Валиахметова

Зав. каф. ВМиК



Н.И. Юсупова

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вычислительных процессов и структур» является дисциплиной базовой части учебного плана по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 «Программная инженерия», профиль «Разработка программно-информационных систем».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" марта 2015 г. № 229.

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.

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 применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях	ПСК-1	Основные подходы к формализации динамических информационных систем, теорию вычислительных процессов и структур; основные виды структур вычислительных систем, их свойства и законы функционирования.	Проводить анализ свойств и формализацию информационных и вычислительных процессов в дискретных динамических системах.	Навыками: решения задач определения свойств различных элементов в отдельности и всей системы в целом; анализа свойств дискретной динамической системы.

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	6 семестр
Лекции (Л)	22
Практические занятия (ПЗ)	28
Лабораторные работы (ЛР)	-
КСР	4
Курсовая проект работа (КР)	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	54
Подготовка и сдача экзамена	-
Подготовка и сдача зачета	-
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	36

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
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	2			6	10		Проблемное обучение; контекстное обучение; лекция-визуализация.
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.	2	2			8	12		Проблемное обучение; контекстное обучение; лекция-визуализация.
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	4	2		1	8	15		Контекстное обучение; лекция-визуализация.

	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.	2	6		1	8	17		Проблемное обучение.
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.	3	4		1	8	16		Контекстное обучение; лекция-визуализация.
6	Задачи анализа сетей Петри. Основные задачи анализа сетей Петри: задачи достижимости и покрываемости. Пример. Основные задачи анализа сетей Петри: задачи эквивалентности. Методы анализа сетей Петри: дерево	3	6			8	17		

	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. Лемма 2 для доказательства теоремы о конечности дерева достижимости сети Петри. Лемма 3 для доказательства теоремы о конечности дерева достижимости сети Петри. 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.								
7	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.	2	2			8	12		Контекстное обучение; лекция-визуализация.

	Пример. Решение задачи сохранения с помощью матричного подхода. Пример.								
8	Расширения сетей Петри. LB-эквивалентные преобразования. Теорема об исключении петли. Ординарные сети Петри (определение). Преобразование произвольной сети Петри в ординарную посредством преобразования Хэка. Теорема о преобразовании Хэка. Бесконфликтные сети Петри. Персистентные сети (определение, замечание). Теорема о тупиковой маркировке персистентной сети. Автоматные сети Петри. Свойства АСП. Сети Петри со свободным выбором. Маркированные графы (определение). Утверждения 1, 2. Модификации сетей Петри: область ограничения, переход «исключающее или». Модификации сетей Петри: переключатель. 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.	4	4		1	8	17		Контекстное обучение; лекция-визуализация.

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	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
2	2	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.	2
3	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	2
4	4	Две последовательности, описывающие выполнение сети Петри. Расширенная функция следующего состояния. Принцип монотонности. Достижимая маркировка. Непосредственно достижимая маркировка. Множество достижимости сети Петри. Пример.	2
5	4	Сеть Петри как модельная интерпретация АП. Свойства сетей Петри. Безопасность. Ограниченность. Сохранение.	2
6	4	Активность. Асинхронность. Устойчивость. Параллелизм. Конфликтность. Класс свободных языков сетей Петри. Помеченные сети Петри. Пример.	2
7	5	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.	2
8	5	Стандартная форма помеченных сетей Петри (определение). Лемма о существовании стандартной формы для любой сети Петри. Следствие. Сравнение классов языков сетей Петри.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
9	6	Основные задачи анализа сетей Петри: задачи достижимости и покрываемости. Пример. Основные задачи анализа сетей Петри: задачи эквивалентности. 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.	2
10	6	Решение задачи безопасности и ограниченности сетей Петри на основе дерева достижимости. Решение задачи сохранения сетей Петри на основе дерева достижимости.	2
11	6	Решение задачи покрываемости и достижимости сетей Петри на основе дерева достижимости. Проблемы, возникающие в случае наличия неограниченной позиции. Пример.	2
12	7	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.	2
13	8	ЛВ-эквивалентные преобразования. Теорема об исключении петли. Ординарные сети Петри (определение). Преобразование произвольной сети Петри в ординарную посредством преобразования Хэка. Теорема о преобразовании Хэка. Бесконфликтные сети Петри. Персистентные сети (определение, замечание). Теорема о тупиковой маркировке персистентной сети. Автоматные сети Петри. Свойства АСП. Сети Петри со свободным выбором.	2
14	8	Утверждения 1, 2. Модификации сетей Петри: область ограничения, переход «исключающее или». Модификации сетей Петри: переключатель. 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.	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Автоматное управление асинхронными процессами в ЭВМ и дискретных системах/ под ред. В. И. Варшавского. М.: Наука, 1986.
2. Горнец Н. Н. Организация ЭВМ и систем: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 230100 "Информатика и вычислительная техника"] / Н. Н. Горнец, А. Г. Рощин, В. В. Соломенцев - М.: Академия, 2006 - 320 с.
3. Котов В. Е. Сети Петри / В. Е. Котов. М.: Наука, 1984. 158с.
4. Кудрявцев В. Б. Введение в теорию автоматов / М.: Наука, 1985. 320 с.
5. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем / Пер. М. В. Горбатовой [и др.]; под ред. В. А. Горбатова. М.: Мир, 1984. 264 с.

Дополнительная литература

1. Дворяшина Т. П. Методические указания для проведения практических занятий по теме «Модели динамического поведения» курса «Теория вычислительных процессов и структур» / Т. П. Дворяшина, А. П. Мартынов; Уфимский государственный авиационный технический университет. Уфа: УГАТУ, 1998.
2. Дворяшина Т. П. Задачи и упражнения по теме «Сети Петри»: Методические указания к практическим занятиям по курсу «Теория вычислительных процессов и структур». Уфа: УГАТУ, 1998.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.