

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт систем информатики им. А.П. Ершова
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИСИ СО РАН)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИСИ СО РАН



« 1 » сентября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в современную теорию автоматов»

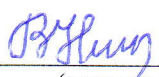
Направление подготовки: 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Специальность: 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Составители рабочей программы
Зав.лаб., к.ф.-м.н.
(должность, ученое звание, ученая степень)



(подпись)

Непомнящий В.А.
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета Института
«07» июля 2015 г., протокол № 5-2015

Председатель Ученого совета

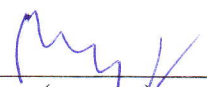


(подпись)

Марчук А.Г.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

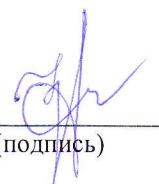
Зам. директора по науке
к.ф.-м.н.



(подпись)

Мурзин Ф.А.
(ФИО)

Зав. аспирантурой



(подпись)

Воронко Н.Ф.
(ФИО)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Введение в современную теорию автоматов» являются изучение и практическое освоение общих методов синтеза цифровых автоматов, синтеза цифровых схем комбинационного действия и схем с памятью, а также методов синтеза операционных и управляющих автоматов на алгоритмическом и структурном уровнях; приобретение теоретических и практических знаний в области методов проектирования линейных, нелинейных, цифровых и импульсных систем управления, а также методов исследования систем управления, реализуемых в системах автоматике технологических машин.

(Указываются цели освоения дисциплины)

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)

Данная дисциплина «Введение в современную теорию автоматов» (Б1.В.ДВ.2) относится к группе дисциплин по выбору аспиранта вариативной части по специальности 05.13.11.

3. Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

- **знать:** объект, предмет, основные понятия теории автоматов; классификацию и границы применимости теории автоматов.
- **уметь:** вычленять предметную область теории автоматов; определять и оценивать признаки, параметры и характеристики автоматов.
- **владеть:** методами синтеза и анализа конечных автоматов; методами синтеза цифровых схем.

Компетенции, формируемые у обучающихся, в соответствии с ООП по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» и профилю (специальности) 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»:

Универсальные компетенции:

Общепрофессиональные компетенции:

Профессиональные компетенции:

ОПК1, ОПК3, ОПК4

ПК1, ПК2, ПК4, ПК5

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 часов.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	26
в том числе:	

лекции	26
семинары	
практические занятия	
Контроль самостоятельной работы	
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	46
Вид контроля по дисциплине	зачет

5. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов / зачетных единиц					
		из них					
			лекции	семинары	практ. занятия	КСР	
1	Абстрактные автоматы	13					23
2	Структурные автоматы	13					23

6. Содержание дисциплины:

(Раздел, тема учебного курса, содержание лекции)

1. Абстрактные автоматы.

Определение абстрактного автомата. Модели Мура и Мили. Способы задания абстрактных автоматов. Эквивалентность автоматов. Эквивалентные преобразования автоматов Мили и Мура. Алфавитный оператор. Автоматный оператор. Переход от алфавитного оператора к абстрактному автомату. Обобщенная модель дискретного устройства. Задание автоматного отображения операторной схемой алгоритма. Языки операторных схем алгоритма. Синтез абстрактного автомата по операторной схеме алгоритма. Минимизация числа состояний полностью определенного автомата.

Отношение эквивалентности, классы эквивалентности. Минимизация числа состояний полностью определенного автомата. Построение множества классов эквивалентности и минимального автомата. Определение частичного автомата. Свойства частичного отображения. Преобразования частичных автоматов Мили и Мура. Учет взаимодействия управляющего и операционного автоматов. Построение частичного автомата. Минимизация частичных автоматов. Совместимость состояний, классы совместимости. Построение множества максимальных классов совместимости. Построение минимального замкнутого покрытия и минимального частичного автомата.

2. Структурные автоматы.

Модель структурного автомата. Структурный базис. Типы триггеров. Канонический метод структурного синтеза конечного автомата. Асинхронные автоматы. Гонки в автоматах. Устойчивость структурного автомата. Противогоночное кодирование. Методы кодирования, ориентированные на упрощение автомата. Кодирование, учитывающее частоту переходов.

Унитарное кодирование. Кодирование, использующее понятие "соседства" состояний. Кодирование минимизирующее число переключений элементов памяти.

Структурные методы обеспечения устойчивости структурного автомата. Одноступенчатые синхронизируемые триггеры. "Двойная память". Двухступенчатые триггеры. Явление риска в логических схемах. Условия возникновения риска. Построение логических схем без риска. Построение структурных автоматов на основе ПЗУ и ПЛМ.

Магазинный автомат. Язык, допускаемый магазинным автоматом. Построение магазинного автомата по заданной грамматике. Построение магазинного преобразователя выполняющего синтаксический разбор. Интерпретация микропрограмм конечными автоматами. Соответствие классов языков и моделей автоматов.

7. Самостоятельная работа аспирантов

Изучение основной и дополнительной литературы по вопросам программы.

(Приводятся виды самостоятельной работы обучающегося, порядок их выполнения и контроля, учебно-методическое обеспечение (возможно в виде ссылок) самостоятельной работы по отдельным видам дисциплин)

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная и дополнительная литература

а) основная литература:

1. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений: 2-е издание. – М.: Вильямс, 2008. – 528 с.
2. Карпов Ю.Г. Теория автоматов: Учебное пособие для студентов вузов. – СПб: Питер, 2003. - 224 с.
3. Anderson J.A. Automata Theory with Modern Applications. – Cambridge University Press, 2006. – 265 p.
4. Levelt W.J.M. An Introduction to the Theory of Formal Languages and Automata. – Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2008. – 158 p.
5. Berstel J., Perrin D., Reutenauer Ch. Codes and Automata. – Cambridge University Press, 2010. – 619 p.
6. Chiswell I. A Course in Formal Languages, Automata and Groups. – Springer-Verlag London, 2009. – 157 p.

б) дополнительная литература

1. Выхованец В.С. Теория автоматов: Учеб. пособие для вузов. – Тирасполь, РИО ПГУ, 2001. - 87 с.
2. Kohavi Z., Jha N.K. Switching and Finite Automata Theory: 3rd edition. – Cambridge University Press, 2010. – 631 p.
3. Девятков В.В. Системы искусственного интеллекта: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 352 с.
4. Ахо А., Сети Р., Ульман Дж. Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструменты. М.: Вильямс, 2001
5. Лупал А.М. Теория автоматов: Учебное пособие. – СПбГУАП. СПб., 2000. 119 с.
6. Lee D. Principles and methods of testing finite state machines – a survey. – Proc. IEEE, v. 84, №8, 1996, 1090-1123.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

8.2. Перечень вопросов и заданий (аттестации) и/или тем рефератов

1. Способы задания абстрактных автоматов.
2. Эквивалентные преобразования автоматов Мили и Мура.
3. Обобщенная модель дискретного устройства.
4. Минимизация числа состояний полностью определенного автомата.
5. Отношение эквивалентности, классы эквивалентности.
6. Определение частичного автомата.
7. Преобразования частичных автоматов Мили и Мура.
8. Построение минимального замкнутого покрытия и минимального частичного автомата.
9. Канонический метод структурного синтеза конечного автомата.
10. Устойчивость структурного автомата.
11. Методы кодирования с использованием структурного автомата.
12. Структурные методы обеспечения устойчивости структурного автомата.
13. Построение структурных автоматов на основе ПЗУ.
14. Построение магазинного автомата по заданной грамматике.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для лекций используется класс, оснащённый мультимедийным проектором и имеющий в составе программное обеспечение MS Office и Acrobat Reader. Литература из основного и вспомогательного списков доступна в электронно-библиотечной системе ИСИ СО РАН и в Мемориальной библиотеке А.П. Ершова (каб. 265).

(Указывается материально-техническое обеспечение данной дисциплины)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

за 2015 / 2016 учебный год

В рабочую программу _____
Введение в современную теорию автоматов
(наименование дисциплины)

Для специальности (тей) _____
05.13.11
(номер специальности)

Вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, ФИО, подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института

Председатель Ученого совета _____
(подпись) _____
(ФИО)