

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.07 Прикладная теория цифровых автоматов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Форма обучения

заочная

Год набора

2019

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, доцент, Постников Александр Иванович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Прикладная теория цифровых автоматов» является системообразующей для выпускников университета по направлению «Информатика и вычислительная техника» и участвует в формировании фундамента для научно-обоснованного восприятия обучающимися профессиональных знаний. Целью преподавания дисциплины является освоение обучающимися принципов анализа и синтеза конечных цифровых автоматов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Прикладная теория цифровых автоматов» являются:

- изучение основ логических основ функционирования конечных цифровых автоматов и систем на их основе;
- изучение методов минимизации функций алгебры логики с целью критического анализа и оптимизированного синтеза функциональных схем автоматов, овладение навыками использования различных методов минимизации для достижения оптимальных результатов;
- изучение языков описания работы конечных цифровых автоматов, получение навыков анализа и оптимального синтеза цифровых автоматов с учётом существующих норм, ресурсов и ограничений;
- освоение современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;
- освоение правил, норм и стандартов, необходимых для оформления технической документации связанной с профессиональной деятельностью, получение навыков оформления технической документации;
- изучение принципов составления алгоритмов работы микропрограммных автоматов, кодирования микропрограмм, овладение навыками микропрограммирования;
- изучение принципов и методов обоснования принимаемых проектных решений, освоение принципов функционального и логического проектирования конечных цифровых автоматов, принципов разработки алгоритмов функционирования и микропрограмм работы конечных цифровых автоматов и систем на их основе, овладение навыками решения задач связанных с проектированием конечных цифровых автоматов и систем на их основе, с разработкой алгоритмов и программ их функционирования.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных</b>	

<b>решений</b>	
<p>ПК-1.1: • Знать методы, средства, технологии выполнения научно-исследовательских работ в ходе проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p> <p>• Знать методы, средства, приёмы концептуального, функционального и логического проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p> <p>• Знать структуры операционных автоматов и управляющих автоматов с жесткой и программируемой логикой; основы построения функциональных схем комбинационных и последовательностных цифровых устройств; принципы и методы функционального и логического проектирования конечных цифровых автоматов и систем на их основе; принцип микропрограммного управления</p> <p>• Знать: типовые архитектурные решения, базовые архитектурные шаблоны проектирования; критерии качества архитектуры, понятие чистой архитектуры; фазы процесса проектирования ПО, модели управления разработкой.</p>	<p>основы алгебры логики (аксиомы, правила, свойства, законы), методы минимизации ФАЛ, основные методы, средства и технологии проектирования функциональных схем комбинационных и последовательностных цифровых устройств ВТ на основе функциональной и объектной декомпозиции; основные принципы работы элементарных автоматов; структуры управляющих и операционных автоматов с жесткой и программируемой логикой; принцип микропрограммного управления; основные принципы и методы выбора и обоснования принимаемых проектных решений; основные методы проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений</p> <p>основы алгебры логики (аксиомы, правила, свойства, законы), методы минимизации ФАЛ, основные методы, средства и технологии проектирования функциональных схем комбинационных и последовательностных цифровых устройств ВТ на основе функциональной и объектной декомпозиции; основные принципы работы элементарных автоматов; структуры управляющих и операционных автоматов с жесткой и программируемой логикой; принцип микропрограммного управления; основные принципы и методы выбора и обоснования принимаемых проектных решений; основные методы проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений</p>

<p>ПК-1.2: • Уметь выполнять научно-исследовательские работы в ходе проектирования</p>	
<p>программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств и интеграционных решений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уметь осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</li> <li>• Уметь решать задачи связанные с проектированием конечных цифровых автоматов и систем на их основе, с разработкой алгоритмов и микропрограмм их функционирования</li> <li>• Уметь: находить в проекте места применения шаблонов проектирования с учетом их особенностей и особенностей решаемой задачи; оценивать качество архитектурных решений, предлагать варианты их улучшения; участвовать в командной разработке ПО, управлять командой, используя различные модели разработки.</li> </ul>	<p>использовать основы алгебры логики (аксиомы, правила, свойства, законы), методы минимизации ФАЛ, основные методы, средства и технологии проектирования функциональных схем комбинационных и последовательностных цифровых устройств ВТ на основе функциональной и объектной декомпозиции; использовать элементарные автоматы при решении профессиональных задач; выполнять анализ и синтез структур управляющих и операционных автоматов с жесткой и программируемой логикой; использовать принцип микропрограммного управления при проектировании управляющих автоматов с программируемой логикой; использовать основные принципы и методы выбора и обоснования принимаемых проектных решений; использовать основные методы проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений</p> <p>использовать основы алгебры логики (аксиомы, правила, свойства, законы), методы минимизации ФАЛ, основные методы, средства и технологии проектирования функциональных схем комбинационных и последовательностных цифровых устройств ВТ на основе функциональной и объектной декомпозиции; использовать элементарные автоматы при решении профессиональных задач; выполнять анализ и синтез структур управляющих и операционных автоматов с жесткой и программируемой логикой; использовать принцип микропрограммного управления при проектировании управляющих автоматов с программируемой логикой; использовать основные принципы и методы выбора и обоснования принимаемых проектных решений; использовать основные методы проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений</p>

<p>ПК-1.3: • Владеть навыками выполнения научно-исследовательских работ в ходе проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств</p> <p>• Владеть методами,</p>	<p>навыками использования основ алгебры логики (аксиом, правил, свойств, законов), методов минимизации ФАЛ, основных методов, средств и технологий проектирования функциональных схем комбинационных и последовательностных цифровых</p>
<p>средствами, приёмами концептуального, функционального и логического проектирования программных, программно-аппаратных, инфокоммуникационных средств вычислительной техники и интеграционных решений</p> <p>• Владеть навыками применения принципов и методов обоснования принимаемых проектных решений, навыками проведения итерационной корректировки принимаемых проектных решений по созданию и разработке конечных цифровых автоматов, функционально-логическому моделированию отдельных логических элементов и конечных цифровых автоматов на их основе</p> <p>• Владеть: языком UML, инструментами моделирования – plantuml или аналогами; PIN-нотацией (Pattern Instance Notation), навыками эскизирования архитектуры ПО; навыками и инструментальными средствами командной разработки.</p>	<p>устройств ВТ на основе функциональной и объектной декомпозиции; навыками работы с элементарными автоматами; навыками анализа и синтеза структур управляющих и операционных автоматов с жесткой и программируемой логикой; навыками использования принципа микропрограммного управления; навыками использования методов выбора и обоснования принимаемых проектных решений; навыками использования методов проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений</p> <p>навыками использования основ алгебры логики (аксиом, правил, свойств, законов), методов минимизации ФАЛ, основных методов, средств и технологий проектирования функциональных схем комбинационных и последовательностных цифровых устройств ВТ на основе функциональной и объектной декомпозиции; навыками работы с элементарными автоматами; навыками анализа и синтеза структур управляющих и операционных автоматов с жесткой и программируемой логикой; навыками использования принципа микропрограммного управления; навыками использования методов выбора и обоснования принимаемых проектных решений; навыками использования методов проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений</p>
<p><b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b></p>	

<p>УК-1.1: • Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.</p> <p>• Знает методики сбора и</p>	<p>Методики сбора и обработки информации; источники научно-технической и патентной информации, системы информационного обеспечения науки и образования для решения</p>
<p>обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации при анализе и синтезе функциональных схем цифровых устройств вычислительной техники; метод системного анализа.</p>	<p>стандартных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Методики сбора и обработки информации; источники научно-технической и патентной информации, системы информационного обеспечения науки и образования для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Использовать представление о методологических основах научного познания и творчества для поиска научной информации, об основах систематизации и первичной обработке информации. Применять методики поиска, сбора и обработки информации</p> <p>Использовать представление о методологических основах научного познания и творчества для поиска научной информации, об основах систематизации и первичной обработке информации. Применять методики поиска, сбора и обработки информации</p> <p>Методами поиска, критического анализа и синтеза информации, навыками использования библиотечных сервисов, библиографирования информационных источников, проведение библиографической работы с ошибками, ограниченным привлечением Internet-ресурсов и современных информационных технологий.</p> <p>Понимание учёта основных требований информационной безопасности</p> <p>Методами поиска, критического анализа и синтеза информации, навыками использования библиотечных сервисов, библиографирования информационных источников, проведение библиографической работы с ошибками, ограниченным привлечением Internet-ресурсов и современных информационных технологий.</p> <p>Понимание учёта основных требований информационной безопасности</p>

<p>УК-1.2: • Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>• Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из</p>	<p>Актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, структуру научной информации, ее виды и свойства, типы научных документов</p> <p>Актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, структуру научной информации, ее виды и свойства, типы научных документов</p> <p>Использовать представление о методологических основах научного познания и творчества для поиска и систематизации научной информации в рамках</p>
<p>разных источников; применять системный подход при разработке композиции из двух и более взаимосвязанных конечных цифровых автоматов</p>	<p>решения отдельных профессиональных задач, осуществлять критический анализ информации, полученной из разных источников</p> <p>Использовать представление о методологических основах научного познания и творчества для поиска и систематизации научной информации в рамках решения отдельных профессиональных задач, осуществлять критический анализ информации, полученной из разных источников</p> <p>Методами сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, техникой самостоятельного использования библиотечных сервисов, библиографирования информационных источников, библиографической работы с привлечением Internet-ресурсов и современных информационных технологий. В основном владение средствами информационной безопасности</p> <p>Методами сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, техникой самостоятельного использования библиотечных сервисов, библиографирования информационных источников, библиографической работы с привлечением Internet-ресурсов и современных информационных технологий. В основном владение средствами информационной безопасности</p>



<p>УК-1.3: • Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.</p> <p>• Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения задач анализа и синтеза функциональных схем цифровых устройств</p>	<p>Метод системного анализа. Знать о необходимости учёта основных требований информационной безопасности, о принципах работы основных программных средств для обеспечения информационной безопасности, порядок использования программных средств для обеспечения основных требований информационной безопасности</p> <p>Метод системного анализа. Знать о необходимости учёта основных требований информационной безопасности, о принципах работы основных программных средств для обеспечения информационной безопасности, порядок использования программных средств для обеспечения основных требований информационной</p>
<p>вычислительной техники</p>	<p>безопасности</p> <p>Уверенно использовать представление о методологических основах научного познания и творчества для поиска и систематизации научной информации в рамках решения различных задач профессиональной деятельности; осуществлять синтез информации, полученной из разных источников</p> <p>Уверенно использовать представление о методологических основах научного познания и творчества для поиска и систематизации научной информации в рамках решения различных задач профессиональной деятельности; осуществлять синтез информации, полученной из разных источников</p> <p>Методикой системного подхода для решения поставленных задач. Уверенное владение техникой самостоятельного использования библиотечных сервисов, библиографирования информационных источников, библиографической работы с привлечением Internet-ресурсов и современных информационных технологий. Использование программный продуктов обеспечивающих информационную безопасность</p> <p>Методикой системного подхода для решения поставленных задач. Уверенное владение техникой самостоятельного использования библиотечных сервисов, библиографирования информационных источников, библиографической работы с привлечением Internet-ресурсов и современных информационных технологий. Использование программный продуктов обеспечивающих информационную безопасность</p>

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1160>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,5 (18)</b>	
занятия лекционного типа	0,22 (8)	
практические занятия	0,28 (10)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4,25 (153)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Да	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>0,25 (9)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Комбинационные схемы (автоматы без памяти)</b>									
	1. Введение. Основы алгебры логики и формы представления ФАЛ.	1							
	2. Минимизация, анализ и синтез ФАЛ. Минимизация, анализ и синтез системы ФАЛ. Основные комбинационные узлы ЦВМ.	2							
	3. Аксиомы и свойства алгебры логики			1					
	4. Минимизация и реализация ФАЛ			1					
	5. Минимизация и реализация системы ФАЛ			2					
	6. Основы алгебры логики							8	
	7. Формы представления ФАЛ							8	
	8. Минимизация и реализация ФАЛ							12	
	9. Основные комбинационные узлы ЦВМ							8	
<b>2. Последовательностные схемы (автоматы с памятью)</b>									

1. Конечные цифровые автоматы. Основные понятия. Элементарные автоматы	0,5							
2. Синтез конечных автоматов	1							
3. Типовые узлы ЦВМ на основе элементарных автоматов	0,5							
4. Микропрограммные автоматы с жёсткой логикой	1							
5. Микропрограммные автоматы с программируемой логикой	1							
6. Операционный автомат	1							
7. Эквивалентные автоматы			0,5					
8. Проектирование автомата			1,5					
9. Микропрограммный автомат с жёской логикой			2					
10. Управляющий автомат с программируемой логикой			2					
11. Основные понятия теории автоматов							8	
12. Элементарные автоматы							8	
13. Синтез автоматов							16	
14. Типовые узлы ЦВМ на основе триггеров							8	
15. Микропрограммные автоматы							16	
16. Операционный автомат							16	
17. Курсовое проектирование							45	
18. Защита КП								
19.								
Всего	8		10				153	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Постников. А.И. Прикладная теория цифровых автоматов: учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ... 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника(Красноярск: СФУ).
2. Постников А. И., Непомнящий О. В., Макуха Л. В. Прикладная теория цифровых автоматов: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
3. Постников А. И. Основы теории цифровых автоматов: учеб. пособие по спец. "Вычислит. машины, комплексы, системы и сети" и направления "Информатика и вычислит. техника"(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
4. Лазарев В. Г., Пийль Е. И. Синтез управляющих автоматов(Москва: Энергоатомиздат).
5. Савельев А.Я. Прикладная теория цифровых автоматов: учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "Электрон. вычисл. машины"(Москва: Высшая школа).
6. Савельев А. Я. Арифметические и логические основы цифровых автоматов: учебник для вузов по специальности "Электронные вычислительные машины"(Москва: Высшая школа).
7. Горбатов В. А., Горбатов А. В., Горбатова М. В. Теория автоматов: учебник для студентов вузов(Москва: АСТ).
8. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем: учебник для вузов.; допущено МО РФ(СПб.: Питер).
9. Постников А.И., Кузьменко Н.Г., Иконников А.В., Середкин В.Г. Аппаратные средства вычислительной техники. Элементы и узлы: учеб. пособие.; рекомендовано СибРУМЦ(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
10. Тушко Т. А., Исаев С. В., Постников А. И., Исаева О. С., Богульская Н. А., Вейсов Е. А. Дискретная математика: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: СФУ).
11. Карпов Ю.Г. Теория автоматов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений().
12. Постников А.И., Вейсов Е.А. Теория автоматов и машинная арифметика: учеб. пособие.; рекомендовано МО и науки РФ(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
13. Постников А.И. Теория автоматов: метод. указания по курсовому проектированию для студентов специальности 230101.65 – "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"(Красноярск: СФУ).
14. Постников А. И. Теория автоматов: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов спец. 230100.62 "Информатика и вычислительная техника"] (Красноярск: СФУ).
15. Постников А. И. Теория автоматов: лаб. практикум [для студентов спец. 230100.62 "Информатика и вычислительная техника"] (Красноярск: СФУ).
16. Постников А. И. Теория автоматов: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы студентов направления 230100.62 "Информатика и

- вычислительная техника"(Красноярск: СФУ).
17. Постников А. И. Теория автоматов: лаб. практикум для студентов спец. 230000 "Информатика и вычислительная техника"(Красноярск: СФУ).
  18. Постников А. И. Теория автоматов. Управляющие автоматы с программируемой логикой: учеб.-метод. пособие к лаб. работам для студентов спец. 230101.65 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"(Красноярск: СФУ).
  19. Постников А. И., Иконников А. В. Теория автоматов: лабораторный практикум(Красноярск: ИПК СФУ).
  20. Постников А. И. Теория автоматов: методические указания по курсовому проектированию(Красноярск: ИПК СФУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Для занятий лекционного типа:
2. Microsoft Windows;
3. Microsoft Office;
- 4.
5. Для занятий семинарского типа:
6. Microsoft Windows;
7. Microsoft Office/LibreOffice;
8. Adobe Acrobat Reader DC.

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Не требуется.

**5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для занятий лекционного типа:

- аудитория, оснащенная специализированной мебелью.
- рабочее место преподавателя: компьютер с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
- демонстрационное оборудование: интерактивная доска или проектор, экран для проектора, маркерная доска.

Для занятий семинарского типа:

- аудитория, оснащенная специализированной мебелью.
- рабочие места для студентов: компьютеры с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, доступа к системе виртуальных машин.
- демонстрационное оборудование: проектор, экран; маркерная доска;
- рабочее место преподавателя: компьютер с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.