

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»  
в г. СМОЛЕНСКЕ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
**В.В. Рожков**  
2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория автоматов»**

**Направление подготовки:** 09.03.01. Информатика и вычислительная техника

**Профиль подготовки:** Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** Заочная

**Нормативный срок обучения:** 5 лет

**Смоленск - 2016 г.**

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Цели освоения дисциплины** – дать студенту систематические знания и навыки в области теории автоматов, теории формальных языков и грамматик.

**Задачами дисциплины** является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование у обучающихся следующих общекультурных компетенций (ОК) и общепрофессиональных компетенций (ОПК):

**ОК-7** - способностью к самоорганизации и самообразованию;

**ОПК-2** - способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

**ОПК-4** - способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

**ОПК-5** - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

### **Знать:**

- основные исторические вехи развития теории автоматов (ОК-7);
- основные классы автоматов и их свойства (ОК-7);
- способы задания цифровых автоматов, в том числе на языках регулярных выражений алгебры событий и операторных схем алгоритмов (ОПК-5);
- методы синтеза и анализа схем на логических элементах (ОПК-4);
- основные задачи, решаемые с помощью автоматов (ОПК-2).

### **Уметь:**

- выбирать требуемые для решения конкретной задачи классы автоматов с учетом их свойств (ОК-7);
- строить и минимизировать конечный автомат по условиям предлагаемой задачи (ОПК-2);
- использовать методы синтеза цифровых автоматов для построения распознавателей и преобразователей и систем логического управления (ОПК-4);
- разрабатывать автоматы для решения прикладных задач (ОПК-5).

### **Владеть:**

- навыками по применению различных методов построения автоматов (ОК-7);
- навыками по применению различных методов минимизации автоматов (ОПК-2);
- навыками по синтезу и анализу структурных схем автоматов (ОПК-4);

- навыками по организации и проведению экспериментов с автоматами (ОПК-5).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория автоматов» является дисциплиной по выбору вариативной части профессионального цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», направления подготовки - 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

В соответствии с учебным планом по направлению «Информатика и вычислительная техника» дисциплина «Теория автоматов» базируется на следующих дисциплинах (практик):

Индекс	Наименование дисциплины
Б1.Б.1	Иностранный язык
Б1.Б.2	История
Б1.Б.3	Философия
Б1.Б.4	Экономика
Б1.Б.5	Физика
Б1.Б.6	Вычислительная математика
Б1.Б.7	Теория вероятностей и математическая статистика
Б1.Б.8	Информатика
Б1.Б.9	Инженерная графика
Б1.Б.10	ЭВМ и периферийные устройства
Б1.Б.11	Базы данных
Б1.Б.13	Культурология
Б1.Б.14	Правоведение
Б1.Б.15	Высшая математика
Б1.Б.16	Электротехника
Б1.Б.17	Электроника
Б1.Б.18	Схемотехника
Б1.Б.19	Физическая культура
Б1.В.ОД.1	Программирование
Б1.В.ОД.2	Дискретная математика
Б1.В.ОД.3	Теория алгоритмов
Б1.В.ОД.5	Компьютерная графика
Б1.В.ОД.13	Основы теории управления
Б1.В.ДВ.1.1	Психологические основы профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.1.2	Социология
Б1.В.ДВ.3.1	Введение в оптимизацию
Б1.В.ДВ.3.2	Теория систем
Б2.У.1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
Б2.У.2	Исполнительская

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин (практик):

<b>Индекс</b>	<b>Наименование дисциплины</b>
Б1.Б.12	Безопасность жизнедеятельности
Б1.В.ОД.4	Операционные системы
Б1.В.ОД.6	Технология программирования
Б1.В.ОД.7	Сети и телекоммуникации
Б1.В.ОД.8	Сетевые технологии
Б1.В.ОД.9	Микропроцессорные системы
Б1.В.ОД.10	Защита информации
Б1.В.ОД.11	Моделирование
Б1.В.ОД.14	Тестирование программного обеспечения
Б1.В.ОД.15	Сопровождение разработки программного обеспечения
Б1.В.ОД.16	Конструирование и технологии средств вычислительной техники
Б1.В.ОД.17	Инженерное проектирование и САПР
Б1.В.ДВ.2.1	Русский язык и деловое общение
Б1.В.ДВ.2.2	Культура речи и деловое общение
Б1.В.ДВ.4.1	Введение в цифровую обработку сигналов
Б1.В.ДВ.4.2	Теория сигналов
Б1.В.ДВ.5.1	Прикладная статистика
Б1.В.ДВ.5.2	Методы анализа данных
Б1.В.ДВ.6.1	Аппаратная реализация алгоритмов
Б1.В.ДВ.6.2	Технология проектирования устройств на ПЛИС
Б1.В.ДВ.7.1	Теория передачи информации
Б1.В.ДВ.7.2	Методы и средства цифровой связи
Б1.В.ДВ.8.1	Основы теории надежности
Б1.В.ДВ.8.2	Надежность и диагностика технических средств
Б1.В.ДВ.9.1	Проектирование информационных систем
Б1.В.ДВ.9.2	Информационные технологии
Б1.В.ДВ.10.1	Корпоративные и ведомственные сети
Б1.В.ДВ.10.2	Технологические сети для сбора данных и управления
Б1.В.ДВ.11.1	Интернет-технологии
Б1.В.ДВ.11.2	Проектирование WEB-приложений
Б2.П.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.П.2	Педагогическая
Б2.П.3	Технологическая
Б2.П.4	Преддипломная
Б3	Государственная итоговая аттестация

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

***Аудиторная работа***

Цикл:	Б1	Курс
Часть цикла:	Вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.12	
Часов (всего) по учебному плану:	180	3 курс
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	3 курс
Лекции (ЗЕТ; часов)	0,22; 8	3 курс
Практические занятия (ЗЕТ; часов)	0,11; 4	3 курс
Лабораторные занятия (ЗЕТ; часов)	0,11; 4	3 курс
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ; часов)	4,31; 155	3 курс
Экзамен (ЗЕТ; часов)	0,25; 9	3 курс

***Самостоятельная работа студентов***

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	2,81; 101
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,5; 18
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	0,5; 18
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0,5; 18
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	4,31; 155

Примечание: 1 ЗЕТ равна 36 часам.

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий**

№ п/п	Темы дисциплины	Курс	Всего часов на тему	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лк	Пр	Лб	СРС	Экз
1	Введение в теорию автоматов	3	10	2	-	-	8	
2	Способы задания абстрактных автоматов	3	8	-	-	-	8	
3	Эквивалентность и минимизация абстрактных автоматов	3	10	-	2	-	8	
4	Композиция элементарных автоматов	3	8	-	-	-	8	
5	Алфавитный и автоматный операторы	3	10	2	-	-	8	
6	Структурный базис синтеза конечного автомата	3	8	-	-	-	8	
7	Синтез конечного автомата	3	8	-	-	-	8	
8	Канонический метод структурного синтеза автомата	3	12	2	-	2	8	
9	Микропрограммные автоматы	3	8	-	-	-	8	
10	Автоматы-распознаватели. Автоматные языки	3	8	-	-	-	8	
11	Эквивалентность и минимизация автоматов-распознавателей	3	8	-	-	-	8	
12	Недетерминированные автоматы-распознаватели	3	10	2	-	-	8	
13	Язык регулярных выражений	3	11	-	-	-	11	
14	Лексический анализатор	3	11	-	-	-	11	
15	Формальные грамматики	3	13	-	2		11	
16	Классификация Хомского	3	12	-	-	2	10	
17	Магазинный автомат	3	8	-	-	-	8	
18	Синтаксический анализатор	3	8	-	-	-	8	
<b>Экзамен</b>		3	9					9
<b>Всего часов на 3 курсе</b>			<b>180</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>155</b>	<b>9</b>

## ***Содержание дисциплины по видам учебных занятий***

### **Тема 1. Введение в теорию автоматов.**

**Лекция 1** (2 часа). Становления теории автоматов. Понятие «автомат» и «конечный автомат». Классическими задачами теории конечных автоматов. Определение абстрактного автомата. Функциональная схема абстрактного автомата. Примеры задания абстрактного автомата. Классификация автоматов. Автоматы Мили и Мура. Функциональная схема С-автомата. Функциональная схема порождающего автомата. Функциональная схема распознающего автомата.

**Самостоятельная работа 1** (8 часов): Подготовка к лекции 8 часов)

### **Тема 2. Способы задания автоматов.**

**Самостоятельная работа 2** (8 часов). Классификация способов задания автоматов. Табличный способ задания автоматов. Матричный способ задания автоматов. Графический способ задания автоматов. Примеры автоматных моделей: простейшая ячейка памяти, модель простейшего трехразрядного счетчика, модель автомата по продаже напитков.

### **Тема 3. Эквивалентность и минимизация абстрактных автоматов.**

Эквивалентность внутренних состояний абстрактного автомата. Минимизация абстрактного автомата. Алгоритмы минимизации автомата Мили и автомата Мура. Эквивалентность автоматов Мура и Мили. Переход от автомата Мура к автомату Мили. Переход от автомата Мили к автомату Мура.

**Практическое занятие 2** (2 часа). Минимизация абстрактного автомата. По заданной таблице абстрактного автомата Мили определяются его эквивалентные состояния, строится минимальный автомат и эквивалентный ему автомат Мура.

**Текущий контроль** – Устный опрос теории на практическом занятии по теме 1-3.

**Самостоятельная работа 3** (3 часа): Подготовка к практическому занятию (8 часов).

### **Тема 4. Композиция автоматов.**

**Самостоятельная работа 4** (8 часа). Связность и достижимость автоматов. Понятие композиции автоматов. Последовательное и параллельное соединение автоматов. Формы параллельного соединения автоматов.

### **Тема 5. Алфавитный и автоматный операторы.**

**Лекция 5** (2 часа). Понятие алфавитного оператора. Признаки автоматности алфавитного оператора. Процедура преобразования алфавитного оператора в автоматный. Построение автоматов по автоматному оператору. Пример

построение автоматов типа Мили по автоматному оператору. Пример построения автомата типа Мура по автоматному оператору.

**Самостоятельная работа 5:** Подготовка к лекции (8 час).

### **Тема 6. Структурный базис синтеза автомата.**

**Самостоятельная работа 6** (8 часов). Функции алгебры логики (ФАЛ). Способы задания ФАЛ: табличный, аналитический, числовой, геометрический. Минимизация функций алгебры-логики: карты Карно, метод неопределенных коэффициентов, метод Квайна, метод Квайна-Мак-Класки.

### **Тема 7. Синтез конечного автомата.**

**Самостоятельная работа 7** (8 часов). Комбинационные логические схемы (КЛС). Характеристики КЛС. Построение элементарных автоматов на базе триггеров. Построение элементарных автоматов на базе триггеров: RS-триггер, D-триггер, T-триггер, JK-триггер.

### **Тема 8. Канонический метод структурного синтеза автомата.**

**Лекция 3** (2 часа). Каноническая модель структурного автомата. Каноническая модель для автомата Мили. Алгоритм структурного синтеза автомата в рамках канонической модели. Гонки в автоматах.

**Лабораторная работа 1** (2 часа). Канонический метод структурного синтеза конечных автоматов.

**Текущий контроль** – устный опрос теории для допуска к лабораторной работе по теме 8. Проверка выполнения лабораторной работы.

**Самостоятельная работа 8** (8 часов): Подготовка к лекции (4 часа), подготовка к лабораторной работе (4 часа).

### **Тема 9. Микропрограммные автоматы**

**Самостоятельная работа 9** (8 часов): Декомпозиция устройств обработки цифровой информации. Управляющие автоматы. Принцип действия управляющего автомата с хранимой в памяти логикой и микропрограммное управление. Управляющие автоматы с «жесткой логикой». Граф - схемы микропрограммных автоматов. Синтез микропрограммных автоматов по графу - схеме алгоритма.

### **Тема 10. Автоматы-распознаватели. Автоматные языки**

**Самостоятельная работа 10** (8 часов): Определение формального языка. Типа грамматик: порождающие и распознающие. Определение автомата-распознавателя. Автоматные и неавтоматные языки. Примеры автоматов-распознавателей.

### **Тема 11. Эквивалентность и минимизация автоматов-распознавателей**

**Самостоятельная работа 11** (8 часов): Понятие эквивалентности автоматов-распознавателей. Общая структура синхронной композиции двух конечных автоматов. Проверка с помощью синхронной композиции двух конеч-



ных автоматов распознавателей на их эквивалентность. Алгоритм минимизация автоматов-распознавателей.

**Тема 12.** Недетерминированные автоматы-распознаватели

**Лекция 12** (2 часа). Определение недетерминированного автомата-распознавателя. Отличия детерминированного автомата-распознавателя от недетерминированного автомата-распознавателя. Переход от недетерминированного автомата к детерминированному. Лемма о накачке (лемма о разрастании).

**Самостоятельная работа 12** : Подготовка к лекции (8 часов).

**Тема 13.** Язык регулярных выражений

**Самостоятельная работа 13:** (11 часов)

Регулярные множества. Операции над регулярными множествами: объединение, конкатенация, итерация. Задание регулярных множеств. Понятие регулярного языка. Понятие регулярного выражения. Задание регулярного выражения. Примеры регулярных выражения. Теорема Клини. Построение регулярного выражения, описывающего язык, допускаемым автоматом-распознавателем. Посторонние автомата-распознавателя, допускающий язык, описываемый заданным регулярным выражением (8 часов).

Выполнение РГР (3 часа).

**Тема 14.** Лексический анализатор.

**Самостоятельная работа 14** (11 часов):

Назначение лексического анализатора. Понятие лексемы. Грамматики и распознавателя лексического анализа. Основные методы лексического анализа. Взаимодействие лексического и синтаксического анализаторов. Понятие токена, шаблона и лексемы. Лексические ошибки. Архитектура лексического анализатора. (8 часов)

Выполнение РГР (3 часа).

**Тема 15.** Формальные грамматики.

**Практическое занятие 2** (2 часа). Формальные грамматики.

**Самостоятельная работа 15** (11 часов):

**Самостоятельное изучение материала:** Определение формальной грамматики. Задание формального языка. Порождающая и распознающая грамматики. Виды порождающих грамматик. Примеры грамматик. (4 часа).

**Подготовка к практическому занятию** (4 часа).

**Выполнение РГР** (3 часа).

**Тема 16.** Классификация Хомского.

**Лабораторная работа 2** (2 часа). Грамматики Хомского.

**Самостоятельная работа 16**(10 часов):

**Самостоятельное изучение материала:** Задание Грамматик Хомского. Классификация грамматик Хомского. Грамматики общего вида – тип 0. Кон-

текстно-зависимые грамматики – тип 1. Контекстно-свободные грамматики – тип 2. Регулярные грамматики – тип 3. Соотношения между типами грамматик. Распознающие устройства для грамматик Хомского. (4 часа).

**Подготовка к лабораторной работе 2** (4 часа).

**Выполнение РГР** (2 часа).

**Тема 17.** Магазинный автомат.

**Самостоятельная работа 17** (8 часов):

**Самостоятельное изучение материала ( 8 часов):** Организация автомата с магазинной памятью. Операции автомата с магазинной памятью. Связь между грамматиками и автоматами с магазинной памятью. LL(1) – грамматики.

**Тема 18.** Синтаксический анализатор.

**Самостоятельная работа 17** (8 часов):

**Самостоятельное изучение материала ( 8 часов):.** Синтаксический разбор и синтаксический анализатор. Классификация методов синтаксического разбора. Последовательность разбора. Нисходящий и восходящий разборы.

**Лабораторные работы** проводятся с использованием бригадного метода выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении задания. Затем усилия объединяются, и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения задания и практической задачи.

**Промежуточная аттестация по дисциплине:** экзамен на 3 курсе.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом на 3 курсе. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов», утвержденным заместителем директора филиала ФБГОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске «02» апреля 2014 г.

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: демонстрационные слайды лекций по дисциплине, методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям, выполнению расчетно-графической работы (см. Приложение 1).

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции:

- общекультурных - ОК-7;
- общепрофессиональные - ОПК-2, ОПК-4; ОПК-5.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, расчетно-графическая работа).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на практических занятиях и при получении зачетов.

### **6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания**

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- **пороговый** уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- **продвинутый** уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;

- **эталонный** уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Общая оценка сформированности компетенций определяется на этапе промежуточной аттестации.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка «удовлетворительно» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже порогового.

Оценка «хорошо» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже продвинутого.

Оценка «отлично» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на эталонном уровне.

Критерии оценивания для экзамена в устной форме (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением

заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента выносятся по дисциплине оценки за экзамен в 5 семестре. В выписку к диплому выносятся оценки за экзамен за 5 семестр.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной выносимые на экзамен (5 семестр):

1. Определение автомата.
2. Типы автоматов.
3. Способы задания автоматов.
4. Модели Мили, Мура, совмещенный автомат.
5. Примеры автоматных моделей.
6. Функциональные схемы абстрактного автомата.
7. Основные задачи теории автоматов.
8. Эквивалентность автоматов.
9. Алгоритм поиска эквивалентных состояний.
10. Минимизация абстрактного автомата. Анализ эквивалентности состояний одного автомата.

11. Эквивалентность состояний частично определенного автомата.
12. Программная реализация автомата.
13. Структурный автомат.
14. Постановка задачи синтеза структурного автомата.
15. Композиция автоматов.
16. Структурный базис автомата. Проблема полноты.
17. Каноническая модель структурного автомата.
18. Синтез автомата в рамках канонической модели (основные этапы).
19. Свойства элементарных ФАЛ. Способы задания ФАЛ.
20. Минимизация ФАЛ методом карт Карно.
21. Минимизация ФАЛ методом Квайна. Модификация Мак-Класки.
22. Минимизация ФАЛ методом неопределенных коэффициентов.
23. Комбинационные логические схемы (комбинационные автоматы).
24. Методы синтеза КЛС с одним выходом.
25. Синтез КЛС со многими выходами.
26. Основные типы триггеров. Абстрактный триггер. Структурный триггер.
27. Пример синтеза структурного автомата в рамках канонической модели.
28. Гонки в автоматах.
29. Способы борьбы с гонками. Синхронизация.
30. Логические методы борьбы с гонками.
31. Принцип микропрограммного управления. Концепция разделения операционного устройства на операционный автомат (ОА) и управляющий автомат (УА).
32. Структура ОА. Язык микроопераций. Содержательный и закодированный графы
33. микропрограммы. Информация, необходимая для построения ОА. Информация, необходимая для построения УА.
34. Синтез управляющего автомата на основе закодированной блок-схемы алгоритма (в рамках моделей Мили и Мура).
35. Управляющие автоматы с программируемой логикой.
36. Реализация микропрограммного автомата.
37. Определение формального языка.
38. Определение автомата-распознавателя.
39. Примеры автоматных языков и их распознавателей.
40. Эквивалентность автоматов распознавателей.
41. Синхронная композиция автоматов.
42. Минимизация автоматов-распознавателей.
43. Недетерминированные конечные автоматы-распознаватели. Подход к распознаванию цепочек.

44. Переход от недетерминированных конечных автоматов-распознавателей к детерминированным конечным автоматам-распознавателям.

45. Лемма о накачке. Проверка автоматности языка.

46. Регулярные множества и выражения. Определение. Свойства.

47. Теорема Клини. Переход от регулярных выражений к конечному автомату и от конечного автомата к регулярным выражениям.

48. Определение формальной грамматики.

49. Порождающие и распознающие грамматики. Вывод цепочек.

50. Примеры грамматик.

51. Дерево вывода. Левосторонний вывод. Правосторонний вывод.

52. Классификация грамматик и языков по Хомскому. Соответствие абстрактным распознающим устройствам.

53. Машина Тьюринга как распознаватель языка.

54. Переход от автоматов-распознавателей к автоматным грамматикам и обратно.

55. Автоматы с магазинной памятью как распознаватели языка.

56. Нотация Бэкуса-Наура. Расширенная нотация Бэкуса-Наура.

57. Синтаксическая диаграмма. Связь синтаксической диаграммы и формальной грамматики. Связь синтаксической диаграммы и автомата-распознавателя.

58. Контекстно-свободные грамматики. Канонические формы. Само-вложение.

59. Компиляторы и интерпретаторы.

60. Фазы компиляции.

61. Задача лексического анализа в компиляторах и средства её решения.

62. Задача синтаксического анализа в компиляторах и средства её решения.

63. Проблема синтаксического разбора в контекстно-свободных грамматиках. Детерминированный и недетерминированный разборы. Нисходящий и восходящий разборы. Метод рекурсивного спуска.

64. LL(1)-грамматики.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению дисциплины «Теория автоматов», в которые входят методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (приложение 1 к

настоящей РПД), методические рекомендации по выполнению расчетного задания (приложение 2 к настоящей РПД) и методические рекомендации для самостоятельной работы студентов (приложение 3 к настоящей РПД).

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Теория автоматов»**

### **а) основная литература:**

1. Федулов А.С. Абстрактные автоматы. Конспект лекций по курсу «Теория автоматов» - Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ (ТУ)» в г. Смоленске, 2009.- 83 с.
2. Марченков С.С. Конечные автоматы [Электронный ресурс] / Марченков С.С. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.-56 с. В ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/59510/>
3. Закревский А.Д., Поттосин Ю.В., Черемисин Л.Д. Логические основы проектирования дискретных устройств. [Электронный ресурс] / Закревский А.Д., Поттосин Ю.В., Черемисин Л.Д. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.-592 с. В ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2369/>
4. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженеров [Электронный ресурс] / Кузнецов О.П. 6-е изд., стер. – СПб.: «Лань», 2009.-400 с. В ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/220/>

### **б) дополнительная литература:**

1. Карпов Ю. Г. Теория автоматов. – СПб: Питер, 2003. – 208 с.
2. Хопкрофт Дж. Э., Мотвани Р., Ульман Дж. Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 528 с.
3. Гилл А. Введение в теорию конечных автоматов. – М.: Наука, 1965.
4. Глушков В.М. Синтез цифровых автоматов.- М.: Физматгиз, 1962. – 476 с.
5. Брауэр В. Введение в теорию конечных автоматов. Перевод с английского под редакцией Ю.И. Журавлева-М. Радио и связь, 1987, 392с.
6. Савельев А.Я. Прикладная теория цифровых автоматов. – М.: Высшая школа, 1987.- 272с.
7. Киносита К., Асада К., Карашу О. Логическое проектирование СБИС – М. Мир, 1988, 309с.
8. Савельев Н.В., Коняхин В.В. Функционально-логическое проектирование БИС.-М. Высшая школа, 1990, 156с.
9. А. Фридман, П.Менон. Теория и проектирование переключательных схем. Москва. Мир. 1978
10. С.З. Кузьмин. Основы теории цифровой обработки радиолокационной информации. Москва. Советское радио. 1974
11. Д.А. Поспелов. Логические методы анализа и синтеза схем. Москва. Энергия. Издание третье, переработанное и дополненное. 1974.



12. Киносита К., Асада К., Карашу О. Логическое проектирование СБИС – М. Мир, 1988, 309с.

13. В. А. Горбатов, А. В. Горбатов, М. В. Горбатова. Теория автоматов: учебник для студентов вузов. Высшая школа. Издательство «АСТ», 2008. 559 с.

14. Поликарпова Н.И., Шалыто А.А. Автоматное программирование. СПб.: Питер, 2008. 167 с. УДК 681.3.06.

15. Джон Хопкрофт, Раджив Мотвани, Джеффри Ульман. Введение в теорию автоматов, языков, вычислений, 2-е изд.: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2008. 528 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета – [www.lib.mexmat.ru/books/41](http://www.lib.mexmat.ru/books/41)

2. Новая электронная библиотека – [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru)

3. Российское образование (федеральный портал) – [www.edu.ru](http://www.edu.ru)

4. Математическое бюро: решение задач по высшей математике – [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

5. Нехудожественная библиотека – [www.nehudlit.ru](http://www.nehudlit.ru)

6. <http://www.softcraft.ru/auto.shtml>

7. [http://theory-a.ru/index\\_ta.html](http://theory-a.ru/index_ta.html)

8. <http://teorya.hut.ru>

9. <http://www.altera.com/support/software/sof-maxplus2.html>

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При проведении лекционных занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

Для проведения практических занятий и лабораторных работ в компьютерном классе необходимо устанавливать текстовый редактор Word и электронные таблицы Excel.

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для обеспечения данной дисциплины необходимо: лекционная аудитория и компьютерный класс, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, оборудованный вычислительными средствами (ПЭВМ).

Лекции по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия и лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в компьютерном классе.

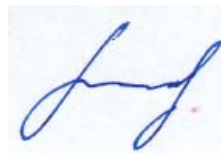
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата) от 12 января 2016 г.

Автор канд.техн. наук, доцент



К.И.Свириденков

Зав. кафедрой д.т.н., профессор



А.С.Федулов

Программа одобрена на заседании кафедры от 31 августа 2016 года, протокол № 01.