

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по учебной работе

_____ А.Е. Рудин

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 <small>(Индекс дисциплины)</small>	Методы синтеза конечных автоматов <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: 1 <small>Код</small>	Автоматизации производственных процессов <small>Наименование кафедры</small>
Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профили подготовки:	Автоматизация технологических процессов и управления в многоотраслевых производственных комплексах
Уровень образования:	Бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		144
	Аудиторные занятия	68		16
	Лекции	34		8
	Лабораторные занятия	17		4
	Практические занятия	17		4
	Самостоятельная работа	40		119
	Промежуточная аттестация (экзамен)	36		9
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	6		4
	Зачет			
	Контрольная работа			4
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		4

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная						4						
Очно-заочная												
Заочная							0,5	3,5				

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 2: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Подготовка обучающегося самостоятельно формулировать задачи синтеза конечных автоматов, применять полученные знания в производственной деятельности. Сформировать компетенции обучающегося в области конечных автоматов.

1.3. Задачи дисциплины

- Освоить принципы и методы синтеза конечных автоматов.
- Изучить роли и места конечных автоматов в развитии экономики и общества.

Приобрести практические знания и навыки по синтезу конечных автоматов

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-4	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	2
Планируемые результаты обучения Знать: Классификацию конечных автоматов. Уметь: Проводить анализ конечных автоматов. Владеть: Навыками разработки структурных схем конечных автоматов.		
ПК-7	Способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	2
Планируемые результаты обучения Знать: Структуру и функциональное назначение конечных автоматов. Уметь: Составить для заданного процесса функциональную схему конечных автоматов Владеть: Навыками использования методик исследования конечных автоматов.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Теория автоматического управления
- Информационные технологии

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)
--	--------------

	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Понятие конечных автоматов.			
Тема 1. Классификация конечных автоматов.	12	-	16
Тема 2. Математическое описание конечных автоматов.	12	-	16
Текущий контроль 1 (опрос)	2	-	-
Учебный модуль 2. Логические функции конечных автоматов.			
Тема 3. Логические функции одной и двух переменных.	12	-	16
Тема 4. Тожества и законы алгебры логики.	12	-	16
Текущий контроль 2 (опрос)	2	-	-
Учебный модуль 3. Функциональные узлы конечных автоматов.			
Тема 5. Комбинационные схемы конечных автоматов.	12	-	16
Тема 6. Последовательностные схемы конечных автоматов.	12	-	16
Текущий контроль 3 (опрос)	2	-	-
Учебный модуль 4. Методы синтеза конечных автоматов.			
Тема 7. Способы задания алгоритма работы конечных автоматов.	12	-	16
Тема 8. Методы проектирования конечных автоматов.	12	-	17
Текущий контроль 4 (опрос)	2	-	-
Текущий контроль (контрольная работа)	-	-	6
Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)	36		9
ВСЕГО:	144		144

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	6	2			7	0,5
2	6	2			7	0,5
3	6	2			7	0,5
4	6	2			7	0,5
5	6	2			7	0,5
6	6	2			7	0,5
7	6	2			7	0,5
8	6	2			7	0,5
9	6	2			8	0,5
10	6	2			8	0,5
11	6	2			8	0,5
12	6	2			8	0,5
13	6	2			8	0,5
14	6	2			8	0,5
15	6	3			8	0,5
16	6	3			8	0,5
ВСЕГО:		34				8

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Изучение способов задания и операций над конечными множествами.	6	2			8	0,5
2	Изучение способов задания и операций над бинарными отношениями.	6	2			8	0,5
3	Изучение функций одной	6	2			8	0,5

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	и двух переменных.						
4	Изучение методов синтеза комбинационных автоматов.	6	2			8	0,5
5	Изучение методов синтеза последовательностных автоматов.	6	2			8	0,5
6	Изучение методов построения устройств управления технологическим процессом	6	2			8	0,5
7	Изучение математического описание технологического процесса как системы множеств.	6	2			8	0,5
8	Изучение методов анализа технологического процесса с помощью бинарных отношений.	6	3			8	0,5
ВСЕГО:			17				4

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Исследование основных логических функций	6	2			8	0,5
2	Исследование основных логических функций в базисе И-НЕ	6	2			8	0,5
3	Исследование методов синтеза логического автомата	6	2			8	0,5
4	Проектирование логического автомата и проверка его работы.	6	2			8	0,5
5	Исследование коммутирующих и декодирующих комбинационных узлов	6	2			8	0,5
6	Исследование арифметических комбинационных узлов	6	2			8	0,5
7	Исследование последовательностных узлов	6	2			8	0,5
8	Исследование устройств автоматики на базе комбинационных и последовательностных узлов	6	3			8	0,5
ВСЕГО:			17				4

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Опрос	6	1			-	-
2	Опрос	6	1			-	-
3	Опрос	6	1			-	-
4	Опрос	6	1			-	-
1-4	Контрольная работа	-	-			8	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	6	20			7 8	18 42
Подготовка к практическим занятиям	6	10			8	20
Подготовка к лабораторным занятиям	6	10			8	20
Выполнение контрольной работы	-	-			8	19
Подготовка к экзамену	6	36			8	9
ВСЕГО:		76				128

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция-диалог	34		8
Практические занятия	Проведение вычислений по индивидуальным заданиям под руководством преподавателя.	17		4
Лабораторные занятия	Проведение учебного эксперимента на лабораторной установке под руководством преподавателя.	17		4
ВСЕГО:		68		16

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций, лабораторных и практических занятий, прохождение промежуточного опроса	30	<ul style="list-style-type: none"> • 6 семестр Всего 34 занятия. За посещение каждого занятия 1 балл, максимум 34 балла За своевременную сдачу практических заданий (17 занятий) по 3 балла, максимум 51 балл • 7,5 балла за прохождение текущего контроля (2 в семестр) , максимум 15 баллов 7 семестр • 2 балла за посещение каждого занятия (всего 17 занятий), максимум 34 балла

			<ul style="list-style-type: none"> 13 баллов за прохождение текущего контроля (всего 2 контроля), максимум 26 баллов 5 баллов за своевременное выполнение лабораторной работы с представлением отчета (8 лабораторный работ) максимум 40 баллов
2	Подготовка и представление устных докладов, либо участие в студенческой конференции «Дни науки» с публикацией тезисов доклада	20	<ul style="list-style-type: none"> 50 баллов за доклад на занятии (всего 1 доклад в семестре), максимум 50 баллов; 30 баллов за выступление на конференции, либо до 50 баллов за доклад, занявший одно из первых трех мест на конференции, максимум 50 баллов.
4	Сдача зачета/экзамена	50	Ответ на каждый из двух вопросов билета (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум за два ответа 100 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Зачтено
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Стативко, Р.У. Информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Р.У. Стативко, А.И. Рыбакова— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 168 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28346>.— ЭБС «IPRbooks» , по паролю.
2. Сырецкий Г.А. Проектирование автоматизированных систем. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сырецкий Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47714.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

1. Проектирование автоматизированных систем управления [Электронный ресурс] : методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов дневного и очно-заочного отделения, изучающих дисциплину "Проектирование автоматизированных систем управления по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологически процессов и производств / СПГУТД. Каф. АПП ; сост.: В. В. Сигачева, Д. А. Шурыгин. - СПб., 2015. - 24 с. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2307, по паролю.
2. Маежов Е. Г. Микропроцессорные системы управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Маежов Е. Г., Иванов В. Ю. — СПб.: СПГУТД, 2010.— 154 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=743, по паролю

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- 1 Шурыгин Д.А. Технологические процессы автоматизированных производств. Балльно-рейтинговая система. [Методические указания] - СПб.: СПГУТД, , 2015. Очное обучение, бакалавриат. Рег. номер 155/15, УГС 15.00.00.- 0.5 п.л....

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

- 1 <http://publish.sutd.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Windows 10 Pro
OfficeStd 2016 RUS OLP NL
AutoCAD 2016 Autodesk, Inc. AutoCAD 2016

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерный класс (25 компьютеров).
Лаборатория микропроцессорных средств. 7 лабораторных стендов:
Стенд на базе программируемого логического контроллера (3 стенда).
Стенд на базе однокристалльного микроконтроллера (2 стенда).
Стенд УМК11 для отладки цифровых схем управления (2 стенда).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	На практических занятиях разъясняются методы выполнения всех этапов расчетов конечных автоматов.
Лабораторные занятия	Проведение учебных экспериментов на лабораторных установках под руководством преподавателя
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, а также подготовки к экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя</p>

**10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-4 /второй этап	Перечисляет основные элементы алгебры логики. Выполняет анализ логических схем. Составляет схемы функциональных узлов.	Вопросы для устного собеседования и кейс-задание	Перечень вопросов для устного собеседования (12). Кейс-задание (3).
ПК-7 /второй этап	Характеризует элементы логических схем. Моделирует технологический процесс как конечный автомат. Воспроизводит логическую организацию дискретных схем управления.	Вопросы для устного собеседования и кейс-задание	Перечень вопросов для устного собеседования (12). Кейс-задание (3).

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание важных терминов.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки)
40 – 100	Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. Критическое и разностороннее рассмотрение тем рефератов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
0 – 39	Не зачтено	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Системы счисления конечных автоматов.	1
2	Дискретные сигналы.	1
3	Логические константы и переменные.	2
4	Понятие логической функции алгебры логики.	2
5	Способы записи функций алгебры логики.	3
6	Тождества и теоремы алгебры логики.	3
7	Доказательство теорем алгебры логики.	4
8	Логические функции одной переменной.	4
9	Логические функции двух переменных.	5
10	Нормальные формы логических функций.	5
11	Совершенные нормальные формы логических функций.	6
12	Способы приведения к нормальным и совершенным нормальным формам.	6
13	Основные логические функции.	7
14	Базовые логические функции.	7
15	Связь между булевыми функциями двух переменных.	8
16	Способы приведения логической функции к базису.	8
17	Логические элементы.	9
17	Классификация логических устройств.	9
19	Комбинационные логические устройства.	10
20	Последовательностные логические устройства.	10
21	Методы проектирования дискретных устройств автоматки.	11
22	Анализ дискретных устройств автоматки.	11
23	Последовательностные автоматы Мура.	12
24	Последовательностные автоматы Мили.	12

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций.

Тестовые задания не предусмотрены.

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Доклады не предусмотрены.

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач (кейсов)	Ответ
1	Особенности реализации конечных автоматов на интегральных схемах (ИС) с помощью основных и базовых логических функций	При реализации дискретного автомата могут использоваться основные и базовые логические функции. К основным относятся: инверсия (операция НЕ), дизъюнкция (операция ИЛИ), конъюнкция (операция И). К базовым логическим функциям - стрелка Пирса (операция ИЛИ-НЕ), штрих Шеффера (операция И-НЕ). При проектировании необходимо выполнить синтез с помощью различных функций. Затем произвести анализ эффективности автомата по следующим параметрам: количество корпусов, мощность потребления, задержка прохождения сигналов, стоимость.
2	Дайте сравнительную характеристику основных и базовых логических функций с точки зрения эффективности синтеза конечных автоматов.	
3	Использование математических моделей в случаях синтеза и анализа систем управления сложными объектами, имеющими внутренние перекрестные связи.	
4	Дайте сравнительную характеристику комбинационных и	

	последовательностных функциональных узлов при реализации системы автоматического регулирования.	
--	---	--

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и защите курсового проекта и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

**В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение*

10.3.3. Особенности проведения зачета и экзамена

10.3.3.1. Особенности проведения зачета

- Не допускается использование текста лекций и других справочных материалов.
- Время на подготовку ответа на экзамене не превышает 40 минут

10.3.3.2. Особенности проведения экзамена

- Не допускается использование текста лекций и других справочных материалов.
- Время на подготовку ответа на экзамене не превышает 40 минут.
- Допуск к экзамену определяется выполнением контрольной работы.