

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

Д.В. Куртяник
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«17» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория автоматов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Компьютерные технологии, системы и сети
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а) 
доц., к.т.н. «17» февраля 2025 г Т.Н. Соловьёва
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«17» февраля 2025 г, протокол № 6-24/25

Заведующий кафедрой № 44 
д.т.н., проф. «17» февраля 2025 г М.Б. Сергеев
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе
доц., к.т.н. «17» февраля 2025 г А.А. Фоменкова
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теория автоматов» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Компьютерные технологии, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Способен проектировать программное обеспечение»

ПК-9 «Способен выполнять разработку аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом и синтезом конечных автоматов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области анализа и синтеза конечных автоматов.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен проектировать программное обеспечение	ПК-4.3.2 знать методы и средства проектирования программного обеспечения ПК-4.У.1 уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен выполнять разработку аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов	ПК-9.В.1 владеть навыками разработки и моделирования принципиальной схемы аппаратно-программного средства с применением специализированных систем автоматизированного проектирования

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Дискретная математика»,
- «Основы программирования».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Проектирование систем обработки и передачи информации»,
- «Системное программное обеспечение».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	76	76
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

- 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Абстрактные автоматы					
Тема 1.1. Машина Тьюринга					
Тема 1.2. Автоматы-распознаватели	20		24		46
Тема 1.3. Автоматы-преобразователи					
Тема 1.4. Синтез автоматов					
Тема 1.5. Минимизация автоматов					
Раздел 2. Структурные автоматы					
Тема 2.1. Элементарные автоматы. Триггеры	14		10		30
Тема 2.2. Канонический метод структурного синтеза					
Тема 2.3. Микропрограммные автоматы					
Итого в семестре:	34		34		76
Итого	34	0	34	0	76

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

- 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.
Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<p style="text-align: center;">1</p>	<p style="text-align: center;">Абстрактные автоматы</p> <p>Тема 1.1. Машина Тьюринга (МТ) Устройство МТ. Программирование МТ. Проблема останова. Полнота по Тьюрингу.</p> <p>Тема 1.2. Конечные автоматы-распознаватели Понятие конечного автомата. Понятие автомата-распознавателя. Лемма о разрастании.</p> <p>Тема 1.3. Конечные автоматы и формальные грамматики Объекты теории автоматов и распознаваемые ими языки. Понятие формальной грамматики. Типы формальных грамматик. Синтез конечного автомата по регулярной грамматике.</p> <p>Тема 1.4. Конечные автоматы и регулярные выражения Понятие регулярных выражений. Алгебра Клини. Теорема Клини о регулярных языках. Синтез конечного автомата по регулярному выражению. Синтез регулярного выражения по конечному автомату.</p> <p>Тема 1.5. Детерминизация конечных автоматов Удаление переходов по пустой строке. Концепция множеств Рабина-Скотта. Концепция достижимых множеств.</p> <p>Тема 1.6. Конечные автоматы-преобразователи Понятие автомата-преобразователя. Автоматы Мили и Мура. Переход от одной модели автомата к другой. Синтез автоматов по оператору соответствия.</p> <p>Тема 1.7. Построение минимальных детерминированных конечных автоматов Понятие и составляющие минимизации. Алгоритм поиска недостижимых состояний. Алгоритмы поиска неразличимых состояний: алгоритм Мура, алгоритм Хопкрофта. Алгоритм Бжозовского.</p> <p>Тема 1.8. Сокращение числа состояний частично-определенных преобразователей Идея Мили сокращения числа состояний. Эквивалентное продолжение автомата и совместимые состояния. Алгоритм Полла и Ангера.</p>
<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">Структурные автоматы</p> <p>Тема 2.1. Элементарные автоматы и их структурная реализация Теорема Глушкова о структурной полноте. Элементарные автоматы. Триггер как структурная реализация элементарного автомата. Триггеры D, T, RS и JK.</p> <p>Тема 2.2. Канонический метод структурного синтеза Обобщенная схема структурного автомата. Канонический метод структурного синтеза.</p> <p>Тема 2.3. Способы кодирования состояний автомата Составляющие оптимальной аппаратной реализации. Кодирование с минимальным числом бит. Соседнее кодирование. Унитарный код.</p> <p>Тема 2.4. Синтез микропрограммных автоматов</p>

	Понятие микропрограммного автомата. Абстрактный синтез автомата по алгоритму микропрограммы. Структурный синтез микропрограммного автомата с использованием структурной таблицы.
--	--

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Вводное занятие	4	4	1
2	Машины Тьюринга	4	4	1
3	Конечные автоматы-преобразователи	4	4	1
4	Редукция конечных автоматов-преобразователей	4	4	1
5	Канонический метод структурного синтеза	4	4	2
6	Синтез микропрограммных автоматов	4	4	2
7	Конечные автоматы-распознаватели	4	4	1
8	Минимизация конечных автоматов	4	4	1
9	Дополнительное занятие	2	2	2
Всего		34		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	36	36
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	76	76

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
519.6/.8 С 60	Соловьева, Т. Н. Детерминированные конечные автоматы : лабораторный практикум / Т. Н. Соловьева ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2024. – 136 с.	5
007 А22	Автоматы : сборник статей / ред.: К. Шеннон, Дж. Маккарти. М. : Иноиздат, 1956. - 403 с.	1
004.4 А95	Ахо, А. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции = The Theory of parsing, translation and compiling : В 2 т. Т. 1. Синтаксический анализ / А. Ахо, Дж. Ульман ; Пер. В. Н. Агафонов ; Ред. В. М. Курочкин. - М. : Мир, 1978. - 612 с.	6
519.6/.8(ГУАП) Л85	Лупал, А. М. Теория автоматов : учебное пособие / А. М. Лупал ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения . - СПб. : Изд-во	143

	ГУАП, 2000. - 119 с.	
004.8 Е 78	Ерош, И. Л. Проектирование цифровых автоматов : учебное пособие. ч. 1 / И. Л. Ерош, В. В. Михайлов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 79 с.	55
004.8 Е 78	Ерош, И. Л. Проектирование цифровых автоматов : учебное пособие. ч. 2 / И. Л. Ерош, В. В. Михайлов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2010. - 24 с.	58
519.713 Г55	Глушков, В. М. Синтез цифровых автоматов / В. М. Глушков. - М. : Физматгиз, 1962. - 476 с.	1
519.6/8 Б24	Баранов, С. И. Синтез микропрограммных автоматов / С. И. Баранов. Л.: Энергия, 1979, 231 с. и другие издания	76

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	JFLAP

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Вычислительная лаборатория	52-07, 52-09

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Машина Тьюринга. Полнота по Тьюрингу. Проблема останова	ПК-4.3.2
2	Автомат-распознаватель. Лемма о разрастании	ПК-4.3.2
3	Автомат-преобразователь. Автоматы Мили и Мура	ПК-4.3.2
4	Формальная грамматика. Типы формальных грамматик и языков	ПК-4.3.2
5	Регулярная грамматика. Левые и правые регулярные грамматики	ПК-4.3.2
6	Регулярное выражение. Теорема Клини	ПК-4.3.2
7	Элементарный автомат. Триггеры D, T, RS и JK. Теорема Глушкова о структурной полноте. Обобщенная структурная схема автомата	ПК-4.3.2
8	Понятия детерминированного и недетерминированного конечного автомата (ДКА и НКА), полностью и частично-определенных автоматов, эквивалентных и минимальных автоматов, эквивалентного продолжения	ПК-4.3.2
9	Синтез конечного автомата по регулярной грамматике (правой и левой)	ПК-9.В.1
10	Синтез конечного автомата по регулярному выражению. Метод Бжозовского и Маккласки	ПК-9.В.1
11	Синтез конечного автомата по регулярному выражению. Алгоритм Глушкова. Алгоритм Мак-Нотона-Ямады-Томпсона	ПК-9.В.1
12	Построение ДКА по НКА. Удаление пустых переходов. Концепция множеств	ПК-9.В.1
13	Синтез автоматов Мили и Мура по оператору соответствия.	ПК-9.В.1
14	Минимизация автоматов. Понятие эквивалентных состояний. Алгоритм Мура. Понятие различных состояний. Алгоритм Хопкрофта. Понятие обратного автомата. Алгоритм Бжозовского	ПК-9.В.1
15	Сокращение числа состояний частично-определенных преобразователей. Понятие совместимых состояний.	ПК-9.В.1

	Алгоритм Полла и Ангера	
16	Канонический метод структурного синтеза. Способы кодирования состояний: с минимальным числом бит, соседнее, унитарный код.	ПК-9.В.1
17	Постройте граф или таблицу переходов машины Тьюринга, выполняющей заданную операцию над словом	ПК-4.У.1
18	Постройте граф или таблицу переходов конечного автомата, распознающего заданный язык	ПК-4.У.1
19	По заданному регулярному выражению постройте автомат-распознаватель	ПК-4.У.1
20	По заданному оператору соответствия постройте минимальный автомат Мура (Мили)	ПК-4.У.1
21	Минимизируйте заданный ДКА	ПК-4.У.1
22	По заданному НКА постройте ДКА	ПК-4.У.1
23	Выполните кодирование состояний заданного автомата заданным способом и выпишите выражения для функции возбуждения триггера заданного типа	ПК-4.У.1
24	По заданной графической схеме алгоритма постройте граф автомата Мили (Мура), выпишите выражение для функции возбуждения триггера заданного типа	ПК-4.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i></p> <p>Укажите верное утверждение.</p> <p>а) Автомат называется недерминированным, если хотя бы для одного состояния в нем не определен переход по какому-либо символу входного алфавита.</p> <p>б) Автомат называется недерминированным, если хотя бы для одного его состояния определено несколько переходов по различным символам входного алфавита.</p> <p>с) Автомат называется недерминированным, если существует</p>	ПК-4.3.2

	<p>входное слово, при обработке которого автомат будет одновременно находиться в нескольких состояниях.</p> <p>d) Автомат называется недерминированным, если не существует входного слова, по окончании обработки которого автомат окажется в финальном состоянии.</p>	
2	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов.</i></p> <p>Укажите составляющие минимизации конечных автоматов.</p> <p>a) Объединение финальных состояний. b) Удаление тупиковых состояний. c) Объединение эквивалентных состояний. d) Удаление недостижимых состояний.</p>	ПК-4.3.2
3	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</i></p> <p>Сопоставьте математические модели объектов и распознаваемые ими классы формальных языков.</p> <p><i>К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.</i></p> <p>1) Машина Тьюринга 2) Линейно-ограниченная машина Тьюринга 3) Конечный автомат 4) Автомат с магазинной памятью</p> <p>A) Контекстно-зависимые B) Регулярные C) Контекстно-свободные D) Рекурсивно-перечислимые</p>	ПК-4.3.2
4	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите верную последовательность.</i></p> <p>Требуется упорядочить типы формальных грамматик по убыванию их мощности.</p> <p><i>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i></p> <p>A) регулярные B) неограниченные C) контекстно-зависимые D) контекстно-свободные</p>	ПК-4.3.2
5	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</i></p> <p>Для построения конечного автомата задан оператор соответствия.</p> <p>Входные слова: 000 010 110 111</p> <p>Соответствующие им выходные слова:</p>	ПК-4.3.2

	011 100 111 000 Приведите оператор соответствия к автоматному виду, используя в качестве пустых символов символы а и b.	
6	Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных <i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i> Укажите грамматику минимальной мощности, необходимую для проверки правильности расстановки скобок в арифметических выражениях. а) неограниченная б) контекстно-зависимая с) контекстно-свободная d) регулярная	ПК-4.У.1
7	Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных <i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов.</i> Укажите объекты, не имеющие финальных состояний. а) Автомат-распознаватель. б) Машина Тьюринга. с) Автомат Мура. d) Автомат Мили.	ПК-4.У.1
8	Задание закрытого типа на установление соответствия <i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</i> Сопоставьте каждому регулярному выражению допускаемую им строку. <i>К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.</i> 1) $(a+b)^*c$ 2) $c^*(a+b)$ 3) $(a+b)^*$ 4) $(a+b)c^*$ A) пустая строка B) cca C) abc D) bccc	ПК-4.У.1
9	Задание закрытого типа на установление последовательности <i>Инструкция: Прочитайте текст и установите верную последовательность.</i> Определите последовательность применения правил формальной грамматики приводящую к выводу из стартового нетерминала S строки aabc. <i>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i> A) $A \rightarrow aA$ B) $A \rightarrow bB$	ПК-4.У.1

	<p>C) $S \rightarrow aA$ D) $B \rightarrow c$</p>	
10	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом <i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</i> Дан язык в алфавите $\{0, 1\}$, состоящий из строк, содержащих хотя бы одну из подстрок 01 или 00. Постройте регулярное выражение, описывающее заданный язык. Обоснуйте ответ.</p>	ПК-4.У.1
11	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных <i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i> Укажите тип триггера, имеющий запрещенную комбинацию входных сигналов. a) JK b) RS c) D d) T</p>	ПК-9.В.1
12	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных <i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов.</i> Укажите наборы логических функций, являющиеся функционально полными. a) ИЛИ. b) ИЛИ-НЕ. c) И, ИЛИ, НЕ. d) НЕ, Исключающее ИЛИ.</p>	ПК-9.В.1
13	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия <i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</i> Сопоставьте каждому элементу, представленному в системе QARTUS его назначение. <i>К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.</i></p> <p>1) nor2 2) dff 3) and4 4) dec38</p> <p>A) И B) ИЛИ-НЕ C) D - триггер D) дешифратор</p>	ПК-9.В.1
14	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности <i>Инструкция: Прочитайте текст и установите верную последовательность.</i> Определите последовательность действий, выполняемых при функциональном моделировании схемы с учетом внесенных изменений в QUARTUS. <i>Запишите соответствующую последовательность букв слева</i></p>	ПК-9.В.1

	<i>направо.</i> А) запуск моделирования В) генерация списка выводов С) компиляция проекта D) внесение изменений в схему	
15	Задание открытого типа с развернутым ответом <i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</i> Почему при синтезе микропрограммных автоматов, как правило, не используется канонический метод структурного синтеза?	ПК-9.В.1

Ключи правильных ответов на тесты размещены в Приложении 1 к РПД и находятся у специалистов по УМР кафедры 44, заместителя заведующего кафедрой и руководителя образовательной программы.

Система оценивания тестовых заданий показана в таблице 18.1

Таблица 18.1 – Система оценивания тестовых заданий

№	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение \ характеристика правильности ответа)
1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно»\ «неверно»)
---	---	---

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала .

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- постановка задачи;

- описание методов и алгоритмов, применяемых для ее решения;
- демонстрация примеров;
- обобщение изложенного материала;
- ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Публикуются в личном кабинете: <https://pro.guar.ru>

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Публикуются в личном кабинете: <https://pro.guar.ru>

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Публикуются в личном кабинете: <https://pro.guar.ru>

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости включает в себя защиту отчетов о выполнении лабораторных работ.

Отчет о каждой лабораторной работе необходимо загрузить до установленного в личном кабинете срока сдачи. Отчет загружается и проверяется преподавателем однократно. Принятый отчет допускается к защите. Дата защиты указывается преподавателем в комментарии к отчету. При оценке работы учитывается качество отчета и защиты. Максимальное число баллов за каждую работу: 10.

В случае неявки на защиту по неуважительной причине баллы за работу не начисляются, повторной возможности для защиты не предоставляется.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзаменационные билеты на текущий учебный год формируются ежегодно до начала сессии на основании списка вопросов к экзамену. Каждый экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Максимальное число баллов за каждый вопрос: 5.

Экзамен проводится в устной форме. При ответе на вопрос практического характера студенту предоставляется бумага и ручка. Время на подготовку ответа не предоставляется.

Для расчета оценки за экзамен используется формула: $M = [2,5*((n/70)+(m/15))]$, где n – число баллов, набранных за выполнение работ, m – число баллов, набранных на бранных при ответе на экзаменационный билет, $[]$ – округление до ближайшего целого. $M = 5$ соответствует оценке «отлично», $M = 4$ – «хорошо», $M = 3$ – «удовлетворительно», $M < 3$ – «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Ответ
1	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных <i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i> Укажите верное утверждение.</p> <p>а) Автомат называется недерминированным, если хотя бы для одного состояния в нем не определен переход по какому-либо символу входного алфавита.</p> <p>б) Автомат называется недерминированным, если хотя бы для одного его состояния определено несколько переходов по различным символам входного алфавита.</p> <p>с) Автомат называется недерминированным, если существует входное слово, при обработке которого автомат будет одновременно находиться в нескольких состояниях.</p> <p>д) Автомат называется недерминированным, если не существует входного слова, по окончании обработки которого автомат окажется в финальном состоянии.</p>	с
2	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных <i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов.</i> Укажите составляющие минимизации конечных автоматов.</p> <p>а) Объединение финальных состояний.</p> <p>б) Удаление тупиковых состояний.</p> <p>с) Объединение эквивалентных состояний.</p> <p>д) Удаление недостижимых состояний.</p>	b, c, d
3	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия <i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</i> Сопоставьте математические модели объектов и распознаваемые ими классы формальных языков. <i>К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.</i></p> <p>1) Машина Тьюринга 2) Линейно-ограниченная машина Тьюринга 3) Конечный автомат 4) Автомат с магазинной памятью</p> <p>A) Контекстно-зависимые B) Регулярные C) Контекстно-свободные D) Рекурсивно-перечислимые</p>	1D 2A 3B 4C
4	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности <i>Инструкция: Прочитайте текст и установите верную последовательность.</i> Требуется упорядочить типы формальных грамматик по убыванию их мощности.</p>	BCDA

	<p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>А) регулярные В) неограниченные С) контекстно-зависимые D) контекстно-свободные</p>	
5	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом <i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</i> Для построения конечного автомата задан оператор соответствия. Входные слова: 000 010 110 111 Соответствующие им выходные слова: 011 100 111 000 Приведите оператор соответствия к автоматному виду, используя в качестве пустых символов символы а и b.</p>	<p>Входные слова: 000a 010a 110aa 111aa Соответствующие им выходные слова: b011 b100 bb111 bb000</p>
6	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных <i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i> Укажите грамматику минимальной мощности, необходимую для проверки правильности расстановки скобок в арифметических выражениях. а) неограниченная b) контекстно-зависимая с) контекстно-свободная d) регулярная</p>	c
7	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных <i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов.</i> Укажите объекты, не имеющие финальных состояний. а) Автомат-распознаватель. b) Машина Тьюринга. с) Автомат Мура. d) Автомат Мили.</p>	c, d
8	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия <i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</i> Сопоставьте каждому регулярному выражению допускаемую им строку. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.</p> <p>1) $(a+b)^*c$</p>	<p>1C 2B 3A 4D</p>

	<p>2) $c^*(a+b)$ 3) $(a+b)^*$ 4) $(a+b)c^*$</p> <p>A) пустая строка B) cca C) abc D) bccc</p>	
9	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности <i>Инструкция: Прочитайте текст и установите верную последовательность.</i> Определите последовательность применения правил формальной грамматики приводящую к выводу из стартового нетерминала S строки aabc. <i>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i></p> <p>A) $A \rightarrow aA$ B) $A \rightarrow bB$ C) $S \rightarrow aA$ D) $B \rightarrow c$</p>	CABD
10	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом <i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</i> Дан язык в алфавите $\{0, 1\}$, состоящий из строк, содержащих хотя бы одну из подстрок 01 или 00. Постройте регулярное выражение, описывающее заданный язык. Обоснуйте ответ.</p>	<p>$(0+1)^*0(0+1)(0+1)^*$ или $(0+1)^*(00+01)(0+1)^*$</p> <p>Поскольку требуется наличие хотя бы одной из подстрок, выражение будет содержать искомые подстроки, объединенные знаком «+». Так как искомые подстроки могут находиться в начале, в конце или внутри слова, справа и слева к ним в выражении приписываются символы алфавита, число которых в не ограничено.</p>
11	<p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных <i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</i> Укажите тип триггера, имеющий запрещенную комбинацию входных сигналов.</p> <p>a) JK b) RS</p>	b

	<p>c) D d) T</p>	
12	<p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных <i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов.</i> Укажите наборы логических функций, являющиеся функционально полными. a) ИЛИ. b) ИЛИ-НЕ. c) И, ИЛИ, НЕ. d) НЕ, Исключающее ИЛИ.</p>	b, c
13	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия <i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</i> Сопоставьте каждому элементу, представленному в системе QARTUS его назначение. <i>К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.</i></p> <p>1) nor2 2) dff 3) and4 4) dec38</p> <p>A) И B) ИЛИ-НЕ C) D - триггер D) дешифратор</p>	1B 2C 3A 4D
14	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности <i>Инструкция: Прочитайте текст и установите верную последовательность.</i> Определите последовательность действий, выполняемых при функциональном моделировании схемы с учетом внесенных изменений в QUARTUS. <i>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i></p> <p>A) запуск моделирования B) генерация списка выводов C) компиляция проекта D) внесение изменений в схему</p>	DCBA
15	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом <i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</i> Почему при синтезе микропрограммных автоматов, как правило, не используется канонический метод структурного синтеза?</p>	При абстрактном синтезе микропрограммных автоматов входные сигналы формируются в структурном виде, однако, как

		<p>правило, такие входные сигналы имеют множество неиспользуемых комбинаций. Поскольку канонический метод учитывает все возможные комбинации входных сигналов, его применение к такому автомату связано с вычислительными сложностями из-за громоздкости получаемых таблиц.</p>
--	--	---