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

доц.,к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

А.В. Шахомиров
(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория автоматов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения
Наименование направленности/ специализации	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.	«16» февраля 2026 г	И.К. Фомина
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«16» февраля 2026 г, протокол № 5-25/26

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н.,проф.	«16» февраля 2026 г	М.Б. Сергеев
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц.,к.т.н.	«16» февраля 2026 г	В.Е. Таратун
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теория автоматов» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» направленности/специализации «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен осуществлять управление требованиями концептуального, функционального и логического проектирования информационных систем специального назначения»

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 дифференцированного зачета (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 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, планирования работ по построению автоматных моделей и определения их ключевых свойств и ограничений при проектировании систем специального назначения.

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-2 Способен осуществлять управление требованиями концептуального, функционального и логического проектирования информационных систем специального назначения	ПК-2.З.1 знать принципы разработки характеристик вариантов концептуальной архитектуры систем специального назначения ПК-2.З.2 знать методы проектирования информационных систем ПК-2.У.1 уметь планировать проектные работы ПК-2.У.2 уметь определять состав работ по разработке требований и определению ключевых свойств системы ПК-2.В.1 владеть методами планирования проектных работ ПК-2.В.2 владеть навыками определения ключевых свойств и ограничений систем специального назначения

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

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

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

- «Схемотехника»,
- «Моделирование и проектирование систем».

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
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач.,	Дифф. зач.,

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/КР (час)	СР (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Объекты теории автоматов Тема 1.1. Машины Тьюринга Тема 1.2. Конечные автоматы-распознаватели Тема 1.3. Конечные автоматы-преобразователи	6		9		30
Раздел 2. Методы теории автоматов Тема 2.1. Конечные автоматы и формальные грамматики Тема 2.2. Конечные автоматы и регулярные выражения Тема 2.3. Детерминизация конечных автоматов Тема 2.4. Минимизация конечных автоматов	11		8		44
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

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
1	Раздел 1. Объекты теории автоматов Тема 1.1. Машины Тьюринга Устройство машины Тьюринга. Программирование. Проблема останова. Полнота по Тьюрингу. Тема 1.2. Конечные автоматы-распознаватели Понятие конечного автомата и автомата-распознавателя. Лемма о разрастании. Тема 1.3. Конечные автоматы-преобразователи Автоматы Мили и Мура. Переход между моделями. Синтез по оператору соответствия.
2	Раздел 2. Методы теории автоматов Тема 2.1. Конечные автоматы и формальные грамматики Объекты теории автоматов и распознаваемые языки. Формальная грамматика и её типы. Синтез конечного автомата по регулярной грамматике. Тема 2.2. Конечные автоматы и регулярные выражения Регулярные выражения. Алгебра Клини. Теорема Клини. Синтез автомата по выражению и выражения по автомату. Тема 2.3. Детерминизация конечных автоматов Удаление переходов по пустой строке. Множества Рабина—Скотта и достижимые множества. Тема 2.4. Минимизация конечных автоматов Минимальные детерминированные автоматы. Недостижимые, тупиковые и неразличимые состояния. Алгоритмы минимизации.

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 4				
1)	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1	1	1
2)	Программирование машины Тьюринга и проверка преобразования слов	4	4	1
3)	Построение и исследование конечных автоматов-распознавателей	4	4	1
4)	Синтез и исследование конечных автоматов-преобразователей	4	4	2
5)	Минимизация конечных автоматов и проверка эквивалентности	4	4	2
	Всего	17		

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	30	30
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	14
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2024. – 136 с.	5
519.6/.8(ГУАП) Л85	Лупал, А. М. Теория автоматов : учебное пособие / А. М. Лупал ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения . - СПб. : Изд-во ГУАП, 2000. - 119 с.	150
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.	70
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.	73

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
http://www.intuit.ru/catalog	Каталог образовательных курсов на сайте Интернет-университета информационных технологий
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»

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)	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2)	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет»

	(https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3)	JFLAP (Java Formal Languages and Automata Package) интегрированная среда разработки / договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po. Доступ: https://www.jflap.org.

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
1)	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru.), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП

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)	Мультимедийная лекционная аудитория	Большая Морская, д. 67, 32-04
2)	Компьютерный класс (не менее 15 мест)	Большая Морская, д. 67, 52-09, 52-16
3)	Помещение для самостоятельной работы	

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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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	

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий.
«хорошо» «зачтено»	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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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 направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.
«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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1)	Охарактеризуйте машину Тьюринга как модель вычислительной системы. Назовите её компоненты, опишите состояние, команду и конфигурацию; объясните	ПК-2.З.1

	проблему останова и тезис Черча—Тьюринга.	
2)	Сравните детерминированные и недетерминированные конечные автоматы. Опишите состояния, алфавит, переходы и принимающие состояния; различите полную и частичную определённость.	ПК-2.З.1
3)	Сравните архитектуры автоматов Мили и Мура. Опишите функции переходов и выходов, зависимость выходного сигнала и условия эквивалентного преобразования.	ПК-2.З.1
4)	Объясните роль эквивалентности состояний в архитектуре минимального автомата. Опишите начальное разбиение, уточнение классов и построение фактор-автомата.	ПК-2.З.1
5)	Охарактеризуйте автомат-распознаватель. Опишите входные данные, начальное состояние, правило принятия слова и ограничения конечной памяти; объясните лемму о разрастании.	ПК-2.З.1
6)	Объясните ограничения автоматного описания системы. Сравните конечную память, неограниченную ленту и обработку выходов; свяжите выбор модели с регулярным языком и требуемым преобразованием.	ПК-2.З.1
7)	Охарактеризуйте формальные грамматики и типы языков. Назовите терминалы, нетерминалы, продукции и начальный символ; сравните неограниченные, контекстно-зависимые, контекстно-свободные и регулярные грамматики.	ПК-2.З.2
8)	Объясните методы синтеза автомата по правой и левой регулярным грамматикам. Опишите выбор состояний, перенос продукций в переходы и задание начального и принимающих состояний.	ПК-2.З.2
9)	Объясните синтез регулярного выражения по автомату. Сравните метод исключения состояний Бжозовского—Маккласки и метод линейных уравнений; сформулируйте условие применения леммы Ардена.	ПК-2.З.2
10)	Сравните алгоритмы Глушкова и Мак-Нотона—Ямады—Томпсона. Сформулируйте теорему Клини; опишите исходное регулярное выражение, построение состояний, наличие ε-переходов и проверку распознаваемого языка.	ПК-2.З.2
11)	Объясните детерминизацию конечного автомата. Опишите ε-замыкание, построение множеств Рабина—Скотта, достижимость и критерий принимающего множества.	ПК-2.З.2
12)	Охарактеризуйте методы минимизации автоматов. Сравните уточнение разбиений и алгоритм Бжозовского; объясните удаление недостижимых состояний и сохранение языка.	ПК-2.З.2
13)	Спланируйте проектирование распознавателя двоичных слов, оканчивающихся на 01. Выделите анализ требования, построение автомата и проверку; задайте зависимости работ и ожидаемые результаты этапов.	ПК-2.У.1
14)	Спланируйте преобразование регулярного выражения (0|1)*01 в детерминированный автомат. Выберите метод синтеза, выделите промежуточные модели, порядок детерминизации и проверку эквивалентности.	ПК-2.У.1
15)	Составьте план получения регулярного выражения для	ПК-2.У.1

	автомата: q0 — начальное, q1 — принимающее; δ(q0,0)=q0, δ(q0,1)=q1, δ(q1,0)=q0, δ(q1,1)=q1. Определите этапы и проверки результата.	
16)	Спланируйте минимизацию автомата методом Бжозовского. Укажите порядок обращения и детерминизации, входные и выходные модели каждого этапа и критерий завершения.	ПК-2.У.1
17)	Спланируйте построение машины Тьюринга, дописывающей 1 к непустому слову над {0,1}. Начальная головка стоит на первом символе. Определите этапы разработки переходов и тестирования граничных случаев.	ПК-2.У.1
18)	Спланируйте преобразование автомата Мили в автомат Мура для системы, выдающей сигнал при каждом входном символе. Определите анализ входящих переходов, расщепление состояний и проверку выходных последовательностей.	ПК-2.У.1
19)	Определите состав работ для системы, принимающей двоичные слова с чётным числом единиц. Выделите алфавит, правило приёмки, минимально необходимые сведения о состоянии и набор проверок; постройте граф переходов.	ПК-2.У.2
20)	Определите работы по формализации правой регулярной грамматики S→0S|1A, A→0A|1. Постройте автомат, задайте его ключевые свойства и проверьте слова 11, 101 и 10.	ПК-2.У.2
21)	Определите состав работ по переходу от НКА к ДКА: q0 — начальное, q2 — принимающее; δ(q0,0)={q0,q1}, δ(q0,1)={q0}, δ(q1,1)={q2}, остальные переходы пусты. Найдите достижимые множества и критерий приёмки.	ПК-2.У.2
22)	Определите ключевые свойства преобразователя, выдающего побитовое отрицание двоичного входа. Задайте входной и выходной алфавиты, начальное состояние, задержку и состав работ по построению автомата Мили.	ПК-2.У.2
23)	Сравните требования «слово содержит 01» и «слово оканчивается на 01». Определите различающиеся свойства, работы по изменению распознавателя и проверочные слова, выявляющие различие.	ПК-2.У.2
24)	Определите состав работ по анализу оператора 000→011, 010→100, 110→111, 111→000. Проверьте согласованность общих входных префиксов; объясните ограничения реализации автоматом Мили без задержки.	ПК-2.У.2
25)	Разработайте план проекта распознавателя слов, оканчивающихся на 01. Для каждого этапа задайте результат, зависимость и критерий приёмки; предусмотрите проверку пустого слова и слов длины один и два.	ПК-2.В.1
26)	Разработайте план построения ε-НКА по выражению (0|1)*01 методом Томпсона. Распределите работы по подвыражениям, интеграции и проверке; обозначьте результаты до детерминизации.	ПК-2.В.1
27)	Разработайте план детерминизации НКА для языка слов, содержащих 11. Опишите зависимости построения ε-	ПК-2.В.1

	замыканий, достижимых множеств и тестового набора; обоснуйте критерий окончания работ.	
28)	Разработайте план минимизации ДКА и контроля результата. Включите проверку достижимости, разбиение, построение фактор-автомата и проверку языка; объясните, какие этапы зависят от предыдущих.	ПК-2.В.1
29)	Исправьте план: «сначала минимизация, затем описание требований, затем построение переходов, тестирование только одного слова». Для распознавателя чётного числа единиц обоснуйте правильный порядок и достаточный набор проверок.	ПК-2.В.1
30)	Разработайте план проекта машины Тьюринга, заменяющей все 0 в непустом двоичном слове на 1 и останавливающейся на первом пустом символе справа. Укажите результаты разработки и проверки, зависимости и риски.	ПК-2.В.1
31)	Определите ключевые свойства системы по выражению (0|1)*01 и постройте автомат методом Глушкова. Обоснуйте набор состояний, принимающие состояния, ограничения памяти и проверку соответствия языку.	ПК-2.В.2
32)	Постройте машину Тьюринга, дописывающую 1 к непустому двоичному слову. Головка начинает на первом символе, пустой символ — □. Задайте переходы, остановку и ограничения; проверьте слова 0 и 101.	ПК-2.В.2
33)	Минимизируйте ДКА: q0 — начальное; q1,q2 — принимающие; δ(q0,0)=q0, δ(q0,1)=q1; δ(q1,0)=q0, δ(q1,1)=q2; δ(q2,0)=q0, δ(q2,1)=q2. Определите эквивалентные состояния и ключевое свойство языка.	ПК-2.В.2
34)	Постройте правую регулярную грамматику для ДКА: q0 — начальное, q1 — принимающее; δ(q0,0)=q0, δ(q0,1)=q1, δ(q1,0)=q0, δ(q1,1)=q1. Обоснуйте продукции, вывод пустого суффикса и ограничения языка.	ПК-2.В.2
35)	Разработайте автомат Мили по правилу y=x XOR s, s′=x, s0=0. Задайте таблицу переходов и выходов, проверьте вход 1011, определите требуемую память и ограничение на начальное состояние.	ПК-2.В.2
36)	Оцените предложение удалить любое тупиковое состояние полного ДКА без замены переходов. Определите нарушаемое свойство, исправьте решение и обоснуйте сохранение полноты и распознаваемого языка.	ПК-2.В.2

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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)	Задание закрытого типа на установление соответствия *Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции левого столбца, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию правого столбца, обозначенную цифрой. Запишите выбранные цифры в порядке букв левого столбца.* Для плана проверки алгоритма сопоставьте проверяемое свойство и содержание проверки. А) Дискретность Б) Детерминированность В) Конечность Г) Массовость 1) Однозначность каждого предписания. 2) Применимость к классу исходных данных. 3) Разбиение процесса на отдельные шаги. 4) Завершение за конечное число шагов с результатом.	ПК-2.У.1
2)	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Какое свойство допускается в недетерминированном конечном автомате? 1) Для пары «состояние, входной символ» могут существовать несколько следующих состояний. 2) Для каждого состояния имеется только один исходящий переход независимо от символа. 3) Каждый переход обязательно выдаёт выходной символ. 4) Каждое состояние обязательно является принимающим.	ПК-2.З.1
3)	Задание закрытого типа с выбором нескольких верных ответов *Прочитайте текст и выберите правильные ответы.* Выберите два верных утверждения о детерминизации НКА. 1) Состояния ДКА могут представлять множества состояний НКА. 2) Принимающее множество содержит хотя бы одно принимающее состояние НКА. 3) Каждое состояние НКА всегда образует отдельное состояние ДКА. 4) Детерминизация обязательно изменяет распознаваемый язык.	ПК-2.З.2
4)	Задание закрытого типа на установление последовательности *Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.* Упорядочите классы грамматик по включению классов порождаемых языков, от наиболее общего к наиболее узкому. 1) Регулярные. 2) Неограниченные. 3) Контекстно-зависимые. 4) Контекстно-свободные.	ПК-2.У.2
5)	Задание открытого типа с развёрнутым обоснованным ответом *Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.* Оператор задан парами 000→011, 010→100, 110→111, 111→000. Проверьте возможность реализации автоматом Мили без задержки,	ПК-2.В.2

	выдающим по одному символу на каждый входной символ. Определите нарушенное требование и предложите способ уточнить модель.	
6)	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Из каких основных частей состоит машина Тьюринга? 1) Процессор, оперативная память и винчестер. 2) Управляющее устройство с головкой и бесконечная лента, разбитая на ячейки. 3) Арифметико-логическое устройство и устройство ввода-вывода. 4) Только система команд без памяти.	ПК-2.З.1
7)	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Как при распознавании слова учитываются несколько переходов НКА по одному символу? 1) Распознавание обязательно завершается ошибкой. 2) Рассматривается множество возможных следующих состояний. 3) Один переход выбирается случайно, остальные исключаются. 4) Входной символ пропускается без изменения состояния.	ПК-2.З.2
8)	Задание открытого типа с развёрнутым обоснованным ответом *Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.* Разработайте план проверки детерминированности алгоритма преобразования двоичных слов. Укажите результат каждой проверки и порядок устранения найденной неоднозначности.	ПК-2.В.1
9)	Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием *Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.* В плане проектирования распознавателя требуется описать состояния и переходы. Какой результат соответствует этому этапу? Обоснуйте выбор. 1) График выходного сигнала по времени. 2) Ориентированный граф состояний и помеченных переходов. 3) Список аудиторий для занятий. 4) Перечень источников литературы.	ПК-2.У.1
10)	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Для чего введена абстрактная машина Тьюринга? 1) Для описания только архитектуры серийного компьютера. 2) Для формализации понятия вычислимости и исследования разрешимости задач. 3) Только для шифрования сообщений. 4) Только для автоматизации производственных вычислений.	ПК-2.З.1
11)	Задание открытого типа с развёрнутым обоснованным ответом *Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.* Разработайте план построения машины Тьюринга для побитовой замены 0 на 1. Укажите работы по описанию ленты, головки и	ПК-2.В.1

	управляющего устройства и результаты проверок.	
12)	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Как моделируется лента стандартной машины Тьюринга с двусторонне бесконечной лентой? 1) Конечной магнитной лентой. 2) Бесконечной в обе стороны последовательностью ячеек для символов внешнего алфавита. 3) Только конечным набором ячеек для команд. 4) Таблицей входов и выходов без хранения символов.	ПК-2.З.1
13)	Задание открытого типа с развёрнутым обоснованным ответом *Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.* Машина Тьюринга начинает на первом символе непустого двоичного слова. В состоянии q она заменяет 0 на 1 и идёт вправо; при 1 идёт вправо; при □ останавливается. Определите результат для 010 и ключевые свойства работы.	ПК-2.В.2
14)	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Как называется правило формальной грамматики, заменяющее одну цепочку символов другой? 1) Трансляция. 2) Продукция (подстановка). 3) Итерация. 4) Конфигурация.	ПК-2.З.2
15)	Задание открытого типа с развёрнутым обоснованным ответом *Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.* Составьте план преобразования заданного слова в целевое машиной Тьюринга: сначала заменить каждый 0 на 1, затем дописать 0 справа. Выделите зависимости работ и проверки результата для слова 010.	ПК-2.В.1
16)	Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием *Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.* В проекте генератора слов нужно выбрать формальную грамматику. Что следует получить до построения автомата? Обоснуйте выбор. 1) Правила орфографии русского языка. 2) Терминалы, нетерминалы, начальный символ и продукции формального языка. 3) Словарь общих терминов без правил вывода. 4) Только перечень выходных файлов.	ПК-2.У.1
17)	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Чем автомат-преобразователь отличается от автомата-распознавателя? 1) Обязательным отсутствием состояния. 2) Наличием выходного алфавита и формированием выходной	ПК-2.З.1

	последовательности. 3) Обязательной работой только в реальном времени. 4) Обязательной обратной связью.	
18)	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Какие модели конечных автоматов-преобразователей рассматриваются в дисциплине? 1) Мили и Мура. 2) Хопфилда и Крона. 3) Асинхронный и синхронный триггер. 4) Магазинный и линейно ограниченный распознаватели.	ПК-2.З.1
19)	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* От чего зависит выходной сигнал автомата Мура? 1) От текущего входа и состояния напрямую. 2) Только от текущего состояния. 3) Только от текущего входа. 4) Только от предыдущего выхода.	ПК-2.З.1
20)	Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием *Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.* В требованиях к системе задан автомат Мили. Какие данные определяют его выход? Обоснуйте, что нужно зафиксировать в спецификации. 1) Текущее состояние и текущий входной символ. 2) Только состояние. 3) Только время. 4) Только предыдущий выход.	ПК-2.У.2
21)	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Какую особенность учитывают при сравнении числа состояний эквивалентных автоматов Мили и Мура? 1) У Мили выход привязан к переходу; при переходе к Мура может потребоваться расщепление состояний. 2) У Мура отсутствует функция выходов. 3) У Мили обязательно бесконечно много состояний. 4) Число состояний определяется только тактовой частотой.	ПК-2.З.2
22)	Задание открытого типа с развёрнутым обоснованным ответом *Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.* Сравните односостояниевые автоматы Мили и Мура. Определите зависимость выхода от входа и ограничение на реализацию побитового отрицания без задержки.	ПК-2.В.2
23)	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* По какому принципу расщепляют состояния при стандартном преобразовании Мили в Мура?	ПК-2.З.2

	1) По номеру шага обработки. 2) По различным выходным символам входящих в состояние переходов. 3) По количеству петель независимо от выходов. 4) По частоте тактового генератора.	
24)	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Какова цель минимизации детерминированного автомата-распознавателя? 1) Увеличить число состояний. 2) Уменьшить число состояний с сохранением распознаваемого языка. 3) Обязательно заменить его автоматом Мура. 4) Изменить входной алфавит.	ПК-2.З.2
25)	Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием *Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.* При определении свойств минимального распознавателя какие состояния допустимо объединить? Обоснуйте выбор. 1) Имеющие одинаковое число входящих дуг. 2) Не различимые ни одним продолжением входного слова по результату приёмки. 3) Имеющие любые петли. 4) Имеющие одинаковые названия.	ПК-2.У.2

Примечание: система оценивания тестовых заданий.

Тип	Характеристика заданий	Оценка тестовых заданий (балльная шкала)
1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Задание с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных считается верным, если правильно указана цифра	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развёрнутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Задание с выбором нескольких верных ответов из четырёх предложенных считается верным, если правильно указаны цифры	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
3	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 – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
4	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

	указана вся последовательность цифр.	Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
5	Задание открытого типа с развёрнутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла. Допущена одна ошибка или неточность, или ответ правильный, но не полный – 1 балл. Допущено более 1 ошибки или ответ неправильный, или ответ отсутствует – 0 баллов.

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;
- основные сведения по теме лекции;
- результаты и выводы.

Лекционные и методические материалы по дисциплине: https://lms.guap.ru/course/view.php?id=2129.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Учебным планом не предусмотрено.

11.4. 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

Задания и требования к выполнению лабораторных работ размещены по адресу https://lms.guap.ru/course/view.php?id=2129. Обучающийся изучает условие, выполняет построение или исследование автоматной модели, проверяет переходы на входных словах, представляет результат и отвечает на вопросы преподавателя при защите работы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Структура и форма отчёта приведены в методических указаниях: https://lms.guap.ru/course/view.php?id=2129. Отчёт содержит задание, исходные данные, описание метода, граф или таблицу переходов, результаты проверки и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Требования к оформлению отчёта: http://guap.ru/guap/standart/ob1_main.shtml. Графы, таблицы переходов и результаты проверки оформляются разборчиво, с пояснением обозначений; отчёт представляется преподавателю для проверки и защиты.

Материалы с методическими указаниями к выполнению лабораторных работ по дисциплине: https://lms.guap.ru/course/view.php?id=2129.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. 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.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему 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.

Материалы для самостоятельной подготовки по дисциплине размещены по адресу https://lms.guap.ru/course/view.php?id=2129.

11.7. 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 проводится в форме проверки и защиты лабораторных работ и тестирования по материалам дисциплины, размещённым по адресу https://lms.guap.ru/course/view.php?id=2129. Обучающийся выполняет предусмотренные лабораторные работы, представляет отчёты и объясняет полученные результаты. Отчётные материалы представляются в ЭИОС ГУАП; преподаватель фиксирует результаты их оценивания в своей учётной записи. Минимальные условия допуска к промежуточной аттестации — выполнение и защита лабораторных работ и прохождение текущего контроля по изученным темам. Выявленные ошибки исправляются с повторным представлением результата. При выставлении итоговой оценки учитываются полнота и правильность выполненных работ, результаты текущего контроля и качество ответа на промежуточной аттестации по установленным критериям оценки сформированности компетенций.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Форма проведения промежуточной аттестации — устная. Обучающийся получает задание из перечня вопросов и задач к дифференцированному зачёту, готовится к ответу и

отвечает преподавателю. При решении задачи представляет построенную модель, граф или таблицу переходов, объясняет выбранный метод и проверяет результат. Оцениваются правильность решения, полнота и последовательность объяснения, обоснованность выводов и способность применять методы теории автоматов. Итоговая оценка выставляется по установленным критериям с учётом выполненных лабораторных работ и результатов текущего контроля в порядке, указанном в методических указаниях по текущему контролю успеваемости.

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