

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Информационные и вычислительные системы»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.9 «ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ»

для направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

по профилю «Программное обеспечение средств

вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Информационные и вычислительные системы»
Протокол №7 от «20» января 2026 г.

Заведующий кафедрой
«Информационные и вычислительные системы»
от «20» января 2026 г.

С.Г. Ермаков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
от «20» января 2026 г.

С.Г. Ермаков

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Теория автоматов» (Б1.В.11) (далее — дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (далее — ФГОС ВО), утвержденного 19 сентября 2017 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 929, приказов Минобрнауки России «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» от 24 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662 и с учетом профессионального стандарта (06.001) «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 г. № 424н.

Целью изучения дисциплины является получение необходимых теоретических знаний и практических навыков в области теории автоматов, теории формальных языков и грамматик.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение основных понятий и определений общей теории автоматов;
- изучение взаимосвязи теории автоматов с теорией информации и теорией алгебры логики;
- ознакомление с классификацией автоматов;
- изучение типов автоматов;
- изучение способов задания автоматов;
- изучение абстрактной и структурной теорией автоматов;
- изучение методов структурного синтеза цифровых автоматов;
- изучение операционного устройства в виде композиции двух автоматов: операционного и управляющего;
- изучение управляющих автоматов с жесткой и программируемой логикой;
- изучение влияния способов кодирования на сложность структуры автомата, его быстродействие, устойчивость работы и надежность работы;
- изучение способов декомпозиции автоматов с памятью и связь с минимизацией памяти автомата.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков.

Таблица 2.1 – Результаты обучения и индикаторы достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
УК-2.1.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения	Обучающийся знает:

профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.	– классификацию автоматов и области их применения; – способы задания автоматов; – особенности применения комбинационных и последовательностных схем; – абстрактную и структурную теорию автоматов; – законы функционирования автоматов.
УК-2.2.1 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	Обучающийся умеет: – описывать поведение автомата в результате воздействия внешней среды; – создавать новые автоматы из существующих исходных автоматов; – осуществлять взаимную транспозицию автомата мили в автомат Мура и обратно.
УК-2.3.1 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией (практические задания)	Обучающийся владеет навыками: – создания операционного устройства, реализующее выполнение арифметических операций; – структурного синтеза операционного автомата; – разложения сложной операции на ряд микроопераций, выполняемые элементарными операционными элементами, входящих в состав операционного автомата.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 4.1 – Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64
В том числе:	
- лекции (Л)	32
- практические занятия (ПЗ)	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	зачет
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1.	Раздел 1 Введение	Лекция 1. Введение в теорию автоматов. Предмет и задачи дисциплины. Структура дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе.	УК-2.1.1
2.	Раздел 2 Автомат как математическая модель технических автоматов	Лекция 2. Назначение и классификация автоматов. Распознаватель и преобразователь информации. Общая теория автоматов. Практическое занятие 1 «Исследование способов задания абстрактного автомата» Самостоятельная работа. Изучить и законспектировать: Основные понятия теории абстрактных автоматов. Как описываются автоматы Мили и Мура с помощью ограниченно-детерминированным оператором. Гильванов Р.Г. Основы теории автоматов. с. 22-37. Лекция 3. Связь между моделями Мура и Мили.	УК-2.1.1 УК-2.2.1 УК-2.3.1
3.	Раздел 3 Структурные автоматы	Лекция 4. Переход от абстрактного автомата к структурному автомату. Практическое занятие 2. Исследование способов задания структурного автомата Самостоятельная работа. Функциональная полнота в классе автоматов. Лекция 5. Простейшая схема памяти. Лекция 6. Канонический метод структурного синтеза ЦА. Самостоятельная работа: Канонический метод структурного синтеза на триггерах D -, T -, RS -, JK Ожиганов А.А. Теория автоматов. с. 17-25.	ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1
4.	Раздел 4 Автоматы с памятью	Лекция 7. Представление операционного устройства в виде композиции двух автоматов: управляющего автомата. Практическое занятие 3. Функциональные возможности структурного автомата Самостоятельная работа: Операционное устройство. Гильванов Р.Г. Основы теории автоматов с. 37-42. Лекция 8. Представление операционного устройства в виде композиции двух автоматов: операционного автомата	УК-2.1.1 УК-2.2.1 УК-2.3.1
5.	Раздел 5 Синтез операционного автомата	Лекция 9. Разработка микропрограмм заданных операций; структурная схема ОА. Практическое занятие 4. Разработка ГСА абстрактного автомата.	УК-2.1.1 УК-2.2.1 УК-2.3.1

		Самостоятельная работа: Операторные схемы алгоритмов. Ожиганов А.А. с.28-43	
		Лекция 10. Синтез логических схем блоков ОА с использованием канонического метода синтеза ЦА.	
6.	Раздел 6 Синтез управляющего автомата	Лекция 11. Структурная схема УА с жёсткой логикой. Переход от микропрограмм работы ОА к граф-схемам алгоритмов и графам работы автоматов Мура и Мили.	УК-2.1.1 УК-2.2.1 УК-2.3.1
		Практическое занятие 5. Разработка ГСА структурного автомата.	
		Самостоятельная работа. Синтез микропрограммного автомата (МПА) по ГСА. Ожиганов А.А. с. 42-67.	
		Лекция 12. Определение числа внутренних состояний. Канонический метод синтеза УА на основе ГСА.	
7.	Раздел 7 Кодирование состояний автомата	Лекция13. Влияние способов кодирования на сложность структуры ЦА	ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1
		Практическое занятие 6. Разработка управляющего автомата.	
		Самостоятельная работа:	
		Лекция14. Влияние способов кодирования на его быстродействие, устойчивость работы (исключение состязаний) и надежность работы.	
8.	Раздел 8 Декомпозиция автоматов с памятью	Лекция15. Параллельная декомпозиция.	УК-2.1.1 УК-2.2.1 УК-2.3.1
		Практическое занятие 7. Разработка операционного автомата.	
		Лекция 16. Последовательная декомпозиция	
		Самостоятельная работа Последовательная и параллельная декомпозиция КА. Связь декомпозиции и минимизации памяти автомата. Карпов Ю.Г. Теория автоматов. с. 142-146.	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1.	Раздел 1 Введение	2	-	-	-	2
2.	Раздел 2 Автомат как математическая модель технических автоматов	4	4	-	4	12
3.	Раздел 3 Структурные автоматы	6	4	-	6	16
4.	Раздел 4 Автоматы с памятью	4	4	-	6	14
5.	Раздел 5 Синтез операционного автомата	4	8	-	6	18
6.	Раздел 6 Синтез управляющего автомата	4	4	-	6	14
7.	Раздел 7 Кодирование состояний автомата	4	4	-	6	14
8.	Раздел 8 Декомпозиция автоматов с памятью	4	4	-	6	14
	Итого	32	32		40	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория микропроцессорной техники кафедры, оборудованная следующими сетевыми терминалами типа «Студент», по 12 в каждом классе используемыми в учебном процессе.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

Библиотека учебно-методических материалов для студентов и преподавателей <http://window.edu.ru>

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Библиотека учебно-методических материалов для студентов и преподавателей <http://window.edu.ru>

–

8.5. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- электронная информационно-образовательная среда <http://sdo.pgups.ru>

8.6. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

- Гильванов Р.Г. Основы теории автоматов: учеб.пособие / Р.Г.Гильванов. – СПб.:ФГБОУ ВО ПГУПС, 2019. – 48 с.

- Карпов Ю.Г. Теория автоматов – СПб.: Питер, 2003. – 208 с.: ил.

- Ефимова Р.С. Разработка операционного устройства. Учебное пособие. СПб. – ПГУПС, 2006-32с.

- Ожиганов А.А. Теория автоматов: Учебное пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, 2013. - 84 с. <http://window.edu.ru/resource/007/79007/files/itmo1013.pdf>

8.7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам Плюс [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

Разработчик рабочей программы, доцент кафедры
«Информационные и вычислительные системы»
«20» января 2026 г.

Р.Г. Гильванов