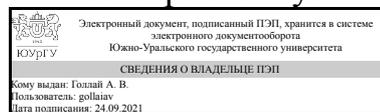


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



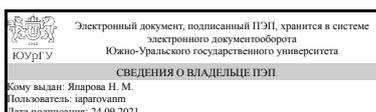
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПЗ.05 Теория дискретных устройств
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Обработка данных и методы искусственного интеллекта
форма обучения очная
кафедра-разработчик Вычислительная математика и высокопроизводительные вычисления

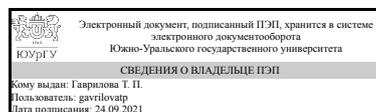
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

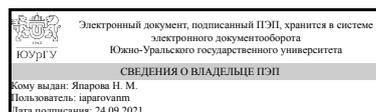
Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. П. Гаврилова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория дискретных устройств» является теоретическая и практическая подготовка студентов, углубленное изучение информационных, логических и алгоритмических основ работы цифровых автоматов, освоение принципов выполнения арифметических и логических операций. Задачи дисциплины - обеспечить приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействовать формированию мировоззрения и системного мышления, подготовить специалистов к деятельности в сфере информационных технологий, обработки и анализа данных.

Краткое содержание дисциплины

Конечные автоматы. Свойства автоматных языков. Регулярные выражения. Минимизация детерминированных конечных автоматов. Контекстно-свободные (КС) грамматики и языки. Свойства КС-языков. Автоматы с магазинной памятью. Связь теории автоматов и формальных языков с теорией алгоритмов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научную, техническую информацию для разработки и модернизации алгоритмического и информационного обеспечения систем с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники и информационных технологий	Знает: теорию абстрактного и структурного синтеза комбинационных и конечных автоматов; основы теории алгоритмов и элементы дискретных микропроцессорных устройств Умеет: составлять структурные формулы дискретных устройств автоматизированных систем, осуществлять их преобразование; применять полученные знания для выделения подсистем; описания требований к системам и подсистемам Имеет практический опыт: исследования функционирования специализированных дискретных устройств автоматизированных систем; анализа, синтеза и оптимизации структуры дискретных устройств с использованием стандартов технических заданий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Методы оптимизации, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	Методы искусственного интеллекта, Аналитика информационных систем, Большие данные в управлении многосвязными объектами, Машинное обучение и анализ данных, Обработка нечёткой информации в системах принятия решений, Практикум по виду профессиональной деятельности,

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Методы оптимизации	<p>Знает: основные типы задач оптимизации и методы их решения, основные методы обработки и интерпретации данных современных научных исследований в области оптимизации Умеет: применять методы оптимизации для решения прикладных задач; реализовать метод оптимизации для поставленной прикладной задачи с использованием современного прикладного программного обеспечения; содержательно интерпретировать полученные результаты, делать выводы и практические рекомендации Имеет практический опыт: решения экстремальных задач с использованием современного математического аппарата и прикладного программного обеспечения; применения известных методов оптимизации для решения поставленной задачи</p>
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	<p>Знает: основные научные направления и современные достижения в сфере своей профессиональной деятельности, современное состояние и перспективы научных исследований по выбранной теме; базовые алгоритмы обработки информации, методы компьютерной обработки вычислительных задач, способы современного представления знаний с помощью информационных технологий, основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основные этапы в технологии построения математических моделей; основные математические методы, используемые при исследовании математических моделей; методы самоконтроля, используемые при построении математических моделей; требования к оформлению результатов научных исследований Умеет: составлять обзоры литературы по выбранной теме исследований, работать с печатными и электронными информационными ресурсами; излагать полученные научные результаты, готовить научно-технические отчеты и научные статьи к публикации, использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии Имеет практический опыт: применения математических</p>

	методов при построении моделей объектов профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий; владения навыками работы с программными продуктами и информационными ресурсами, осуществления библиографической работы и решения научно-исследовательских задач с привлечением современных информационных технологий
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	53,75	53.75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Конечные автоматы	6	4	2	0
3	Свойства автоматных языков	6	4	2	0
4	Регулярные выражения	6	4	2	0
5	Минимизация детерминированных конечных автоматов	6	4	2	0
6	Контекстно-свободные (КС) грамматики и языки	8	6	2	0
7	Свойства КС-языков	6	4	2	0
8	Автоматы с магазинной памятью	4	2	2	0
9	Связь теории автоматов и формальных языков с теорией алгоритмов	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Начальные понятия теории формальных языков. Понятие грамматики. Классы грамматик. Иерархия Хомского	2
2	2	Автоматы-преобразователи	2
3	2	Автоматы-распознаватели	2
4	3	Свойства замкнутости класса автоматных языков (достаточные условия автоматных языков)	2
5	3	Лемма о разрастании для автоматных языков (необходимое условие автоматных языков). Гомоморфизмы и автоматные языки.	2
6	4	Определение регулярного выражения. Свойства регулярных выражений	2
7	4	Производные правила вывода в исчислении предикатов: правила переименования связанных переменных, правило связывания квантором. Теорема об общезначимых формулах в исчислении предикатов. Проблемы аксиоматического исчисления предикатов	2
8	5	Критерий автоматности языка в терминах правых контекстов	2
9	5	Построение минимальных детерминированных конечных автоматов	2
10	6	Деревья вывода. Однозначность контекстно-свободных грамматик.	2
11	6	Устранение бесполезных символов и эpsilon-правил в КС-грамматиках	2
12	6	Нормальная форма Хомского	2
13	7	Лемма о разрастании для КС-языков	2
14	7	Свойства замкнутости класса контекстно-свободных языков	2
15	8	Определение автомата с магазинной памятью (МП-автомата). Характеризация КС-языков	2
16	9	Детерминированные МП-автоматы. Применение МП-автоматов	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Начальные понятия теории формальных языков	2
2	3	Эквивалентность и виды грамматик. Контрольная точка 1.	2
3	4	Конечные автоматы-преобразователи. Построение диаграмм Мура для ограниченно-детерминированных функций	2
4	5	Автоматы-распознаватели и автоматные языки. Детерминированные автоматы. Свойства автоматных языков. ДКА. Свойства ДКА. Контрольная точка 2.	2
5	6	МПА, их языки. Регулярные выражения и МПА.	2
6	7	Регулярные выражения. Построение МПА по регулярному выражению. Контрольная точка 3.	2
7	8	Контекстно-свободные грамматики и языки. Построение Контекстно-свободных грамматик.	2
8	9	Автоматы с магазинной памятью и КСГ. Контрольная точка 4.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Федосеева, Л.И. Основы теории конечных автоматов и формальных языков. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.И. Федосеева, Р.М. Адилов, М.Н. Шмокин. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2013. — 136 с. Хопкрофт Дж. Э., Мотвани Р., Ульман Дж. Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений, 2-е изд. М.: Вильямс, 2002. -528 с., Главы 1 - 7, стр. 17 - 269.	5	53,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Контрольная точка 1.	2	10	Контрольная работа проводится на практическом занятии. проверяется преподавателем во внеаудиторное время. Контрольная работа состоит из двух задач. Каждая задача оценивается в 5 баллов. Критерии оценивания: 5 баллов: задание решено верно, студент продемонстрировал владение методами решения основных типов задач; 4 балла: студент продемонстрировал владение необходимыми методами решения задач, при этом в решении могут быть допущены незначительные ошибки или неточности; 3 балла: знание только базовых методов решения задач, неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий; 1 - 2 балла: незнание базовых методов решения задач, при решении допущены грубые ошибки; 0 баллов: отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения практических задач,	зачет
2	5	Текущий контроль	Контрольная точка 2.	2	10	Контрольная работа проводится на практическом занятии. проверяется преподавателем во внеаудиторное время.	зачет

					<p>Контрольная работа состоит из двух задач. Каждая задача оценивается в 5 баллов.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>5 баллов: задание решено верно, студент продемонстрировал владение методами решения основных типов задач;</p> <p>4 балла: студент продемонстрировал владение необходимыми методами решения задач, при этом в решении могут быть допущены незначительные ошибки или неточности;</p> <p>3 балла: знание только базовых методов решения задач, неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий;</p> <p>1 - 2 балла: незнание базовых методов решения задач, при решении допущены грубые ошибки;</p> <p>0 баллов: отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения практических задач,</p>		
3	5	Текущий контроль	Контрольная точка 3.	2	5	<p>Контрольная работа проводится на практическом занятии. проверяется преподавателем во внеаудиторное время. Контрольная работа содержит одно задание, максимальная оценка - 5 баллов.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>5 баллов: задание выполнено верно, студент продемонстрировал владение методами решения основных типов задач;</p> <p>4 балла: студент продемонстрировал владение необходимыми методами решения задач, при этом в решении могут быть допущены незначительные ошибки или неточности;</p> <p>3 балла: знание только базовых методов решения задач, неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий;</p> <p>1 - 2 балла: незнание базовых методов решения задач, при решении допущены грубые ошибки;</p> <p>0 баллов: отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения практических задач,</p>	зачет
4	5	Текущий контроль	Контрольная точка 4.	2	5	<p>Контрольная работа проводится на практическом занятии. проверяется преподавателем во внеаудиторное время. Контрольная работа содержит одно задание, максимальная оценка - 5 баллов.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>5 баллов: задание выполнено верно, студент продемонстрировал владение методами решения основных типов задач;</p> <p>4 балла: студент продемонстрировал владение необходимыми методами решения</p>	зачет

						<p>задач, при этом в решении могут быть допущены незначительные ошибки или неточности;</p> <p>3 балла: знание только базовых методов решения задач, неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий;</p> <p>1 - 2 балла: незнание базовых методов решения задач, при решении допущены грубые ошибки;</p> <p>0 баллов: отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения практических задач,</p>	
5	5	Промежуточная аттестация	Зачет	2	20	<p>Зачетная работа содержит 2 теоретических вопроса и 3 практических задания. Зачет проводится в письменной форме.</p> <p>Каждое задание оценивается в 4 балла.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>4 балла: исчерпывающие, грамотные ответы на поставленные теоретические вопросы, владение методами решения основных типов задач;</p> <p>3 балла: знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках;</p> <p>2 балла: знание только основных понятий и базовых методов решения задач; неточности, ошибки в изложении материала, неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий;</p> <p>1 балл: студентом допущены грубые ошибки при изложении теоретического материала и при решении практических заданий;</p> <p>0 баллов: незнание основных понятий и базовых методов решения задач, ответ не по существу вопроса, неправильные формулировки или отсутствие ответа при изложении теоретического материала, отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения практических задач.</p>	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменной форме. Оценка выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Итоговый зачет оценивается в 40 баллов. Баллы, полученные за мероприятия текущего контроля (60 баллов максимум), и баллы за итоговый зачет суммируются и, в зависимости от	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	полученной суммы баллов, получают следующие оценки: "зачтено", если в сумме набрано не менее 60 баллов; "не зачтено", если в сумме набрано менее 60 баллов.	
--	---	--

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-3	Знает: теорию абстрактного и структурного синтеза комбинационных и конечных автоматов; основы теории алгоритмов и элементы дискретных микропроцессорных устройств	+				+
ПК-3	Умеет: составлять структурные формулы дискретных устройств автоматизированных систем, осуществлять их преобразование; применять полученные знания для выделения подсистем; описания требований к системам и подсистемам		+		+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: исследования функционирования специализированных дискретных устройств автоматизированных систем; анализа, синтеза и оптимизации структуры дискретных устройств с использованием стандартов технических заданий				+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ершов, С. С. Теория автоматов [Текст] учеб. пособие по курсовому проектированию С. С. Ершов, В. А. Парасич ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл. машины ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 92,[1] с. ил.
2. Ершов, Ю. Л. Математическая логика Учеб. пособие для мат. специальностей вузов Ю. Л. Ершов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1987. - 336 с.
3. Вентцель, А. Д. Курс теории случайных процессов Учеб. пособие для мех.-мат. ф-тов ун-тов. - М.: Наука, 1975. - 319 с.
4. Выбойщик, А. В. Алгебра логики в кодировании тактовых столов и индикаторов Учеб. пособие к лаб. работам А. В. Выбойщик; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Технология машиностроения; ; ЧГТУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 36, [2] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ахо, А. В. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции [Текст] Т. 2 Компиляция В 2 т. Пер. с англ. В. Н. Агафонова; Под ред. В. М. Курочкина. - М.: Мир, 1978. - 487 с. схемы
2. Новиков, Ф. А. Дискретная математика [Текст] учебник для вузов по направлению "Систем. анализ и упр." Ф. А. Новиков. - 3-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2018. - 493 с. ил.
3. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства [Текст] учеб. пособие А. Н. Берлин. - М.: Бином. Лаборатория знаний : Интернет-Университет инфор, 2008

4. Малышев, В. А. Основы квантовой электроники и лазерной техники Учеб. пособие для вузов по специальности "Электрон. приборы и устройства" направления "Электроника и микроэлектроника" В. А. Малышев. - М.: Высшая школа, 2005. - 542, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Журнал вычислительной математики и математической физики
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Вычислительная математика и информатика
3. Сибирский журнал вычислительной математики

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическая разработка

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Методическая разработка

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Федосеева, Л.И. Основы теории конечных автоматов и формальных языков. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.И. Федосеева, Р.М. Адилов, М.Н. Шмокин. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2013. — 136 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62703	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Дмитриев Н.А., Дюмин А.А., Ёхин М.Н., Ковригин Б.Н. Теория автоматов: лабораторный практикум	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Дмитриев В. В., Кононов К. С., Перский А. С. - Синтез триггеров на базе теории конечных автоматов. Автоматика на транспорте - 2015г. №1	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Бибило П. - Оценка энергопотребления цифровых устройств, представленных в виде композиции управляющего и операционного автоматов, "Известия Российской академии наук. Теория и системы управления" - 2017г. №3	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Дополнительная литература	Ожиганов, А.А. Теория автоматов. Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : НИУ	Электронно-библиотечная система	Интернет / Авторизованный

	ИТМО, 2013. — 84 с.	издательства Лань	
--	---------------------	----------------------	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. -Java SE SDK (комплект для разработки на Java SE)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных rolpred (обзор СМИ)(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	486 (3)	Мультимедийная аудитории для проведения лекционных занятий. Оборудована проектором и экраном.