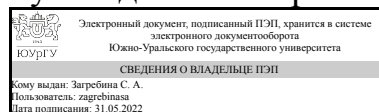


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



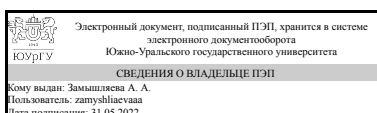
С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.21 Теория автоматов и алгоритмов
для направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

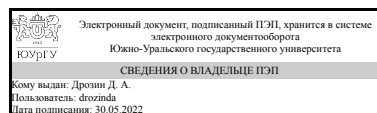
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
к.экон.н., доцент



Д. А. Дрозин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Формирование знаний и умений по теории алгоритмов и автоматов для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплин естественно-научного цикла; формирование математической культуры; фундаментальная подготовка по основам профессиональных знаний; навыки самостоятельного получения знаний и умение применять их на практике. Задачи: изучить вычислительные модели для реализации и исследования новых (или известных) алгоритмов, применяемых в информационных системах; математические способы доказательства корректности программ, модели эффективности алгоритмов; научиться разрабатывать алгоритмические и программные решения для системного и прикладного программного обеспечения; определять эффективность алгоритмов; овладеть приемами построения и отладки автоматных программ, методами разработки эффективных алгоритмов

Краткое содержание дисциплины

Изучение курса даст основу профессионального программирования и даст понимание в построении вычислительных устройств. В рамках изучения теории алгоритмов будут рассмотрены методы доказательства вычислимости алгоритмов (функций) через построение Машины Тьюринга, Рекурсивных функций, Нормальных агоритмов Маркова. Рассматривается общая теория алгоритмов. В рамках изучения теории автоматов будут рассмотрены конечные автоматы Мили и Мура, принципы построения управляющих автоматов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	Знает: основные понятия и методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач
ОПК-4 Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Знает: основные понятия теории автоматов и алгоритмов Умеет: находить, анализировать и реализовывать основные виды алгоритмов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

<p>1.О.09 Математический анализ, 1.О.19 Основы математической логики и информатики, 1.О.24 Языки программирования, 1.О.07 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, 1.О.22 Основы программирования, 1.О.20 Дискретная математика и теория графов, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)</p>	<p>1.О.13 Дифференциальные уравнения, 1.О.11 Комплексный анализ, 1.О.27 Алгоритмы и структуры данных, 1.О.15 Дифференциальная геометрия и топология, 1.О.14 Уравнения математической физики, 1.О.17 Математическая статистика, ФД.05 Исследование операций и теория игр, 1.О.16 Теория вероятностей и случайные процессы, 1.О.18 Разностные численные методы, 1.О.12 Математические основы аналитической механики и теоретической физики</p>
---	---

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

Дисциплина	Требования
1.О.20 Дискретная математика и теория графов	<p>Знает: основные понятия и методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач</p>
1.О.09 Математический анализ	<p>Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач</p>
1.О.07 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	<p>Знает: основные понятия и методы линейной алгебры и математической геометрии Умеет: применять и обосновывать выбранные методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов линейной алгебры и аналитической геометрии при решении конкретных задач</p>
1.О.19 Основы математической логики и информатики	<p>Знает: основные понятия и методы математической логики и информатики Умеет: применять и обосновывать выбранные методы математической логики и информатики при решении конкретных задач Имеет практический опыт:</p>
1.О.22 Основы программирования	<p>Знает: основные методы и приемы реализации алгоритмов, способы нахождения, анализа, использования на практике математических</p>

	алгоритмов Умеет: применять основные методы и приемы программирования, применять современные вычислительные системы для нахождения и реализации основных видов математических алгоритмов Имеет практический опыт: реализации стандартных алгоритмов
1.О.24 Языки программирования	Знает: основные методы и приемы реализации алгоритмов, основные виды представления алгоритмов Умеет: применять основные методы и приемы программирования, реализовывать основные виды математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем Имеет практический опыт: реализации стандартных алгоритмов
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	Знает: способы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, способы реализации плана исследования на основе существующих методов, способы построения отношения с окружающими людьми, с коллегами Умеет: осуществлять анализ и синтез полученной информации, применять системный подход для решения поставленных задач, самостоятельно составлять документы и отчеты для представления научных результатов, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, находить и реализовывать основные виды математических алгоритмов, применять существующие методы исследования при изучении конкретной задачи, выстраивать взаимоотношения в коллективе Имеет практический опыт: самостоятельного составления документов и отчетов, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем, реализации плана исследования на основе существующих методов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64

Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Подготовка к лекциям	64	64
Подготовка к промежуточной аттестации	5,5	5,5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теория алгоритмов	36	16	20	0
2	Теория автоматов	28	16	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Неформальное понятие алгоритма	2
2-3	1	Понятие машины Тьюринга. Применение машин Тьюринга к словам. Композиция машин Тьюринга. Вычислимы по Тьюрингу функции.	4
4	1	Начало теории рекурсивных функций. Примитивно рекурсивные функции. Примитивно рекурсивные предикаты.	2
5	1	Примитивно вычисляемые функции и функции, вычисляемые по Тьюрингу. Частично рекурсивные функции и функции, вычисляемые по Тьюрингу	2
6	1	Марковские подстановки, нормальные алгоритмы и нормально вычисляемые функции. Рекурсивные функции и нормально вычисляемые функции.	2
7-8	1	Общий подход к теории алгоритмов. Нумерация алгоритмов и вычисляемых функций. Теорема о параметризации и универсальные функции и алгоритмы. Теорема о неподвижной точке и ее применение.	4
9-10	2	Абстрактные автоматы. Структурные автоматы.	4
11-12	2	Операторные схемы алгоритмов. Микропрограмма	4
13-14	2	Синтез микропрограммного автомата по граф-схеме алгоритма	4
15-16	2	Матричная реализация микропрограммного автомата. Программируемые логические матрицы. Построение логических схем. Выбор микросхем.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-3	1	Конструирование численного алгоритма нахождения корней уравнения	6
4-6	1	Синтез Машины Тьюринга	6
7-8	1	Алгоритмическая вычислимость логических функций	4
9-10	1	Построение нормального алгоритма Маркова	4
11-13	2	Построить граф автомата Мура и Мили	6
14-16	2	Синтез управляющего автомата	6

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 лекциям	Мирзоев, М. С. Теория алгоритмов : учебное пособие / М. С. Мирзоев, В. Л. Матросов. — Москва : Прометей, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-907100-65-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116154 (дата обращения: 14.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Ожиганов, А. А. Теория автоматов : учебное пособие / А. А. Ожиганов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/40714 (дата обращения: 14.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	3	64
Подготовка к промежуточной аттестации	Мирзоев, М. С. Теория алгоритмов : учебное пособие / М. С. Мирзоев, В. Л. Матросов. — Москва : Прометей, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-907100-65-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116154 (дата обращения: 14.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Ожиганов, А. А. Теория автоматов : учебное пособие / А. А. Ожиганов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/40714 (дата обращения: 14.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	3	5,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	Учи- тыва- ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Конструирование численного алгоритма нахождения корней уравнения	20	1	Если задание выполнено без ошибок, написан отчет в соответствии с требованиями, то выставляется 1 балл. Иначе 0 баллов.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Синтез Машины Тьюринга	20	1	Если задание выполнено без ошибок, написан отчет в соответствии с требованиями, то выставляется 1 балл. Иначе 0 баллов.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Алгоритмическая вычислимость логических функций	20	1	Если задание выполнено без ошибок, написан отчет в соответствии с требованиями, то выставляется 1 балл. Иначе 0 баллов.	экзамен
4	3	Текущий контроль	Построение нормального алгоритма Маркова	20	1	Если задание выполнено без ошибок, написан отчет в соответствии с требованиями, то выставляется 1 балл. Иначе 0 баллов.	экзамен
5	3	Текущий контроль	Построить граф автомата Мура и Мили	20	1	Если задание выполнено без ошибок, написан отчет в соответствии с требованиями, то выставляется 1 балл. Иначе 0 баллов.	экзамен
6	3	Текущий контроль	Синтез управляющего автомата	20	1	Если задание выполнено без ошибок, написан отчет в соответствии с требованиями, то выставляется 1 балл. Иначе 0 баллов.	экзамен
7	3	Проме- жуточная аттестация	Ответ по билету	-	3	Если вопрос раскрыт полностью - 1 балл. Если вопрос раскрыт, но не полностью - 0.5 балла. Если вопрос не раскрыт - 0 баллов	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в смешанной форме - письменно-устной. Студенту выдается билет, содержащий 3 вопроса. На подготовку выделяется 1 час, после чего студент сдает работу в письменном виде. Затем проводится собеседование.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
-------------	---------------------	------

		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	Знает: основные понятия и методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов	+	+	+	+			+
ОПК-1	Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач		+	+	+			+
ОПК-1	Имеет практический опыт: использование методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач		+	+	+			+
ОПК-4	Знает: основные понятия теории автоматов и алгоритмов	+		+	+	+	+	+
ОПК-4	Умеет: находить, анализировать и реализовывать основные виды алгоритмов			+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические требования к оформлению отчетов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические требования к оформлению отчетов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мирзоев, М. С. Теория алгоритмов : учебное пособие / М. С. Мирзоев, В. Л. Магросов. — Москва : Прометей, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-907100-65-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116154 (дата обращения: 14.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ожиганов, А. А. Теория автоматов : учебное пособие / А. А. Ожиганов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/40714 (дата обращения: 14.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Широков, Д. В. Теория алгоритмов : учебное пособие / Д. В. Широков. — Киров : ВятГУ, 2017. — 163 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134610 (дата обращения: 14.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
---	---------------------------	---	--

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	332 (3б)	доска
Практические занятия и семинары	340 (3б)	доска