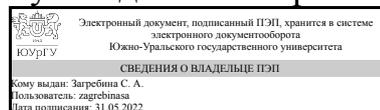


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



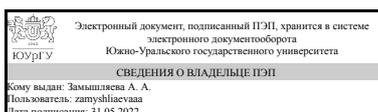
С. А. Загребина

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

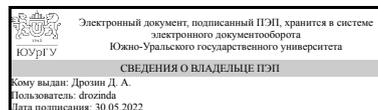
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

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 |
|---|---|
|---|---|

| | |
|--|--|
| 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) | 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 |
|--|--|

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 | 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 |
| 1.О.09 Математический анализ | 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 |
| 1.О.07 Линейная алгебра и аналитическая геометрия | 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 |
| 1.О.19 Основы математической логики и информатики | 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: |
| 1.О.22 Основы программирования | Знает: основные методы и приемы реализации алгоритмов, способы нахождения, анализа, использования на практике математических |

| | |
|---|---|
| | 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 | Семестр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается 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 | Промежуточная 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 |