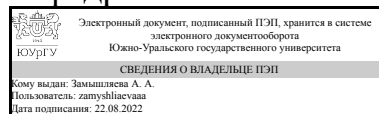


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.07 Основы разработки и анализа алгоритмов  
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**уровень** Бакалавриат

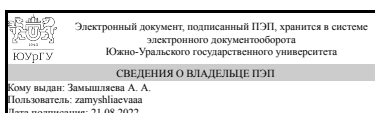
**профиль подготовки** Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и систем

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Прикладная математика и программирование

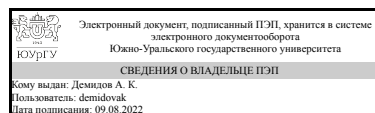
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

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



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
доцент



А. К. Демидов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является обучение студентов оценке эффективности алгоритмов и методам решения алгоритмических задач. Задачи дисциплины: - изучить этапы решения алгоритмических задач, методы оценки и доказательства эффективности алгоритма; - изучить основные методы решения, научиться применять их на практике.

## Краткое содержание дисциплины

Этапы решения алгоритмической задачи. Типы задач. Основы анализа эффективности алгоритмов. Асимптотические обозначения. Инварианты. Методы грубой силы. Метод декомпозиции. Метод уменьшения размера задачи. Метод преобразования. Пространственно-временной компромисс. Динамическое программирование. Жадные методы. Доказательства нижних границ. P, NP и NP-полные задачи. Приближенные алгоритмы для NP-сложных задач. Метод ветвей и границ.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	Умеет: ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, анализировать их и эффективно применять в современных программных комплексах Имеет практический опыт: разработки и анализа алгоритмов

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Программирование в среде пакета Mathcad, Искусственный интеллект и нейронные сети

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

Нет

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 76,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
--------------------	-------------	------------------------------------

		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	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>	103,25	103,25
Выполнение РГР	50,25	50,25
Подготовка к экзамену	12	12
Подготовка к дифференцированному зачету	9	9
Подготовка к практическим занятиям	26	26
Подготовка к контрольным работам	6	6
Консультации и промежуточная аттестация	12,75	12,75
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет, экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы анализа эффективности алгоритмов	24	12	12	0
2	Классификация методов	40	20	20	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Формы записи алгоритмов. Базовые конструкции.	2
2	1	Вычислительные основы. Детерминированный конечный автомат. Машина Тьюринга. Теория рекурсивных функций.	2
3	1	Этапы решения алгоритмической задачи. Важные типы задач. Базовые структуры данных. Линейные структуры данных. Графы. Деревья. Множества и словари.	2
4	1	Основы анализа. Оценка размера входных данных. Единицы измерения времени выполнения алгоритма. Порядок роста. Эффективность алгоритма в разных случаях	2
5	1	Асимптотические обозначения и основные классы эффективности. Индукция, инвариантность.	2
6	1	Математический анализ нерекурсивных и рекурсивных алгоритмов. Эмпирический анализ алгоритмов	2
7	2	Методы грубой силы. Последовательный поиск. Исчерпывающий перебор.	2
8	2	Метод декомпозиции	2
9	2	Метод уменьшения размера задачи. Алгоритмы генерации комбинаторных объектов. Онлайн-алгоритмы	2
10	2	Метод преобразования. Приведение задачи	2
11	2	Пространственно-временной компромисс. Хеширование	2
12	2	Динамическое программирование. Жадные методы	2

13	2	Доказательства нижних границ. P, NP и NP-полные задачи.	2
14	2	Поиск с возвратом. Метод ветвей и границ	2
15	2	Приближенные алгоритмы для NP-сложных задач. Рандомизированные алгоритмы	2
16	2	Численные алгоритмы. Алгоритмы для решения нелинейных уравнений и поиска экстремума	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Формы записи алгоритмов. Базовые конструкции. Детерминированный конечный автомат. Машина Тьюринга.	2
2	1	Разработка алгоритма по этапам. Применения структур данных	2
3	1	Оценка размера входных данных, времени выполнения алгоритма	2
4	1	Определение класса эффективности. Выявление инварианта.	2
5	1	Математический анализ алгоритма	2
6	1	Контрольная работа по анализу эффективности алгоритмов	2
7	2	Использование методов грубой силы.	2
8	2	Использование методов декомпозиции и уменьшения размера задачи.	2
9	2	Использование метода преобразования, хеширования.	2
10	2	Использование динамического программирования и жадных алгоритмов	2
11	2	Контрольная работа по методам решения	2
12	2	P, NP и NP-полные задачи.	2
13	2	Использование поиска с возвратом, метода ветвей и границ	2
14	2	Использование приближенных и рандомизированных методов	2
15	2	Использование численных алгоритмов	2
16	2	Контрольная работа по NP задачам, приближенным и рандомизированным методам	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
Выполнение РГР	ЭУМД, осн. лит. 1, гл. 1-9, осн. лит. 4, с. 7-239	1	50,25
Подготовка к экзамену	ЭУМД, осн. лит. 1, гл. 1-9, доп. лит. 2, с. 6-97, доп. лит. 3, с. 5-70, доп. лит. 5, гл. 1	1	12
Подготовка к дифференцированному зачету	ЭУМД, осн. лит. 1, гл. 1-9	1	9
Подготовка к практическим занятиям	ЭУМД, осн. лит. 1, гл. 1-9, доп. лит. 2, с. 6-97, доп. лит. 3, с. 5-70, доп. лит. 5, гл. 1	1	26
Подготовка к контрольным работам	ЭУМД, осн. лит. 1, гл. 1-9	1	6

## 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	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Семестровое РГР	1	50	РГР включает 25 заданий. Критерии оценивания - 2 балла за корректное решение каждого задания - 1 балл за решение с ошибкой - 0 баллов за отсутствие решения или полностью неправильное Максимальный балл — 50	дифференцированный зачет
2	1	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	10	Контрольная работа включает 5 заданий для проверки теоретических знаний и применения их на практике - 2 балла за корректное решение каждого задания - 1 балл за решение с ошибкой - 0 баллов за отсутствие решения или полностью неправильное Максимальный балл — 10	экзамен
3	1	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	10	Контрольная работа включает 5 заданий для проверки теоретических знаний и применения их на практике - 2 балла за корректное решение каждого задания - 1 балл за решение с ошибкой - 0 баллов за	экзамен

						отсутствие решения или полностью неправильное Максимальный балл — 10	
4	1	Текущий контроль	Контрольная работа 3	1	10	Контрольная работа включает 5 заданий для проверки теоретических знаний и применения их на практике - 2 балла за корректное решение каждого задания - 1 балл за решение с ошибкой - 0 баллов за отсутствие решения или полностью неправильное Максимальный балл — 10	экзамен
5	1	Текущий контроль	Работа на практических занятиях	1	10	На практических занятиях студент может быть вызван к доске для решения заданий. Критерии оценки. Самостоятельное решение задания у доски - 2 балла Решение задания у доски с частичными подсказками - 1 балл Решение под диктовку - 0 баллов Активность в обсуждении, нахождение ошибки в решении на доске - 0,5 балла	дифференцированный зачет
6	1	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	10	Предлагаются 5 заданий, в которых студент сделал наибольшее количество ошибок по темам, в которых он получил наименьшее количество баллов в процессе выполнения РГР. Критерии оценивания: - 2 балла за корректное решение каждого задания - 1 балл за решение с	дифференцированный зачет

						ошибкой - 0 баллов за отсутствие решения или полностью неправильное	
7	1	Проме- жуточная аттестация	экзаменационный билет	-	5	Критерии оценки Знает основные термины дисциплины (собеседование по билету) - 1 балл, иначе 0 баллов Правильный ответ на 1 вопрос билета - 2 балла, частичный ответ - 1 балл, иначе 0 баллов Правильный ответ на 2 вопрос билета - 2 балла, частичный ответ - 1 балл, иначе 0 баллов	экзамен
8	1	Бонус	Бонус	-	15	Критерии оценки 1) Решение задач на следующих олимпиадах по программированию: - личное первенство ЮУрГУ - квалификация чемпионата мира - ¼ финала чемпионата мира - ½ финала чемпионата мира (по 0,5 балла за решенную задачу, но не более 3 баллов за соревнование).  2) Посещение всех занятий Посещение всех занятий (пропуски только по уважительной причине) - 3 балла Посещение от 85% до 99% занятий - 2 балла Посещение менее 85% занятий - 0 баллов  Итого в сумме 15 баллов максимум	дифференцированный зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Возможно определение рейтинга студента по дисциплине по результатам текущего контроля (три контрольных работы в течении семестра) в соответствии с п.2.6. Экзамен проводится в форме письменного ответа по билету и собеседования. После выдачи билета студенту предоставляется 1 час на подготовку ответа по теоретическим вопросам.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
дифференцированный зачет	Оценка выставляется по результатам текущего контроля, включающего семестровое РГР и работу на практических занятиях. Студент вправе пройти контрольное мероприятие, включающего 5 задач по темам, в которых он получил наименьшее количество баллов в процессе выполнения РГР, в рамках промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) для улучшения своего рейтинга и получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4.	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	8
ПК-3	Умеет: ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, анализировать их и эффективно применять в современных программных комплексах	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: разработки и анализа 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. Задания РГР

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Задания РГР

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------	----------------------------



		электронной форме	
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Солтис, М. Введение в анализ алгоритмов / М. Солтис ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-97060-696-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/123707">https://e.lanbook.com/book/123707</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных : учебно-методическое пособие / И. А. Селиванова, В. А. Блинов. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 108 с. — ISBN 978-5-7996-1489-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/98278">https://e.lanbook.com/book/98278</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мартынюк, Ю. М. Алгоритмы и анализ сложности : учебно-методическое пособие / Ю. М. Мартынюк, В. С. Ванькова, С. В. Даниленко. — Тула : ТГПУ, 2018. — 72 с. — ISBN 978-5-6041454-8-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/113613">https://e.lanbook.com/book/113613</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шень, А. Х. Практикум по методам построения алгоритмов : учебное пособие / А. Х. Шень. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 335 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/100379">https://e.lanbook.com/book/100379</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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. <a href="https://e.lanbook.com/book/116154">https://e.lanbook.com/book/116154</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -MinIDE (сборка из SciTE, MinGW C/C++, GDB)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено