ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 22.08.2022

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.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 21.08.2022

А. А. Замышляева

Разработчик программы,
доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Демидов А. К.
Пользователь: demidovak
Дата подписания: 09.08.2022

А. К. Демидов

Челябинск

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
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
Самостоятельная работа (СРС)	103,25	103,25
Выполнение РГР	50,25	50.25
Подготовка к экзамену	12	12
Подготовка к диффиренцированному 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. Онлайновые 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 диффиренцированному 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	Учи-тыва-ется 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 теоретический 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 теоретический 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 теоретический 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	Проме-жуточная 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. https://e.lanbook.com/book/123707
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. https://e.lanbook.com/book/98278
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. https://e.lanbook.com/book/113613
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. https://e.lanbook.com/book/100379
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. https://e.lanbook.com/book/116154

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