ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ковалев Ю. М.
Пользователь: kovalevym
Дата подписания: 23.05.2023

Ю. М. Ковалев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Алгоритмы и структуры данных
для направления 01.03.03 Механика и математическое моделирование
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshlaevaaa
Дата подписания: 23.05.2023

А. А. Замышляева

Разработчик программы,
доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Демидов А. К.
Пользователь: demidovak
Дата подписания: 22.05.2023

А. К. Демидов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

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

Краткое содержание дисциплины

Этапы решения алгоритмической задачи. Типы задач. Основы анализа эффективности алгоритмов и структур данных. 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
ОПК-2 Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	Знает: алгоритмы обработки и структуры данных, применяемые в области прикладного программного обеспечения Умеет: выбирать структуры данных, адекватные конкретным проблемным и системным задачам программирования, и оценивать их

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.26 Языки программирования	1.О.12 Численные методы механики сплошных сред

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

Дисциплина	Требования
1.О.26 Языки программирования	Знает: принципы представления данных в памяти компьютера, порядок работы операторов языка программирования Умеет: выполнять разработку и отладку программ на языке Си Имеет практический опыт: работы с различными системами и средами программирования

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 70,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	37,5	37,5
Подготовка к контрольным работам	12	12
Подготовка к дифференцированному зачету	9	9
Подготовка к практическим занятиям	16,5	16.5
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

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

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. Вычислительные основы. Детерминированный конечный автомат. Машина Тьюринга.	2
2	1	Этапы решения алгоритмической задачи. Важные типы задач. Абстрактные структуры данных (АТД). Базовые структуры данных. Линейные структуры данных (стек, очередь, последовательность).	2
3	1	Нелинейные и рекурсивные структуры данных. Графы. Деревья. Представление дерева. Деревья бинарного поиска. 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

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	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

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам	ЭУМД,осн.лит.1, гл. 1-9	4	12
Подготовка к дифференцированному	ЭУМД,осн.лит.1, гл. 1-9	4	9

зачету			
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	4	16,5

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	4	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 контрольных работ. Критерии оценивания: - 2 балла за корректное решение каждого задания - 1 балл за решение с ошибкой - 0 баллов за отсутствие решения или полностью неправильное	дифференцированный зачет
2	4	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	дифференцированный зачет
3	4	Текущий	Контрольная работа 2	1	10	Контрольная работа	дифференцированный

		контроль				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	зачет
4	4	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	дифференцированный зачет
5	4	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
8	4	Бонус	Бонус	-	15	Критерии оценки 1) Решение задач на следующих олимпиадах по	дифференцированный зачет

						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	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Оценка выставляется по результатам текущего контроля, включающего контрольные работы 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 контрольных работ, 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	8
ОПК-2	Знает: алгоритмы обработки и структуры данных, применяемые в области прикладного программного обеспечения	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: выбирать структуры данных, адекватные конкретным проблемным и системным задачам программирования, и оценивать их	+	+	+	+	+	+

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 электронной форме	Библиографическое описание
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

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	336 (3б)	проектор
Лабораторные занятия	327 (3б)	компьютеры, компилятор C++, C#