

Документ подписан Министром науки и высшего образования Российской Федерации
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2024 11:04:47
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ
Начальник отдела лицензирования и
аккредитации
_____ Чаленко К.Н.
« ____ » _____ 20__ г.

**Рабочая программа дисциплины
Алгоритмы и структуры данных**

основная профессиональная образовательная программа по направлению 02.03.02
Фундаментальная информатика и информационные технологии
02.03.02.01 "Теоретические основы информатики и компьютерные науки"

Для набора 2021 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА **Информационных систем и прикладной информатики****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	123	123	123	123
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 31.08.2021 протокол № 1.

Программу составил(и): к.э.н., доцент, Мирошниченко И.И. _____

Зав. кафедрой: д.э.н., доцент Щербаков С.М. _____

Методическим советом направления: д.э.н., проф., Тищенко Е.Н. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у обучающихся знаний, умений и навыков применения линейных и нелинейных структур данных и алгоритмов работы с ними для системного анализа и моделирования предметной области.
-----	--

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-3: Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:	основные структуры представления данных в памяти ПК и алгоритмы, используемые для обработки структур основных принципы и методы алгоритмизации и программирования, структуру программного обеспечения
Уметь:	разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения поставленных задач с использованием структур данных использовать методы и инструменты получения, хранения, передачи, обработки данных
Владеть:	навыками программной реализации алгоритмов на языках высокого уровня навыками формализованного описания алгоритмов решения задач анализа данных и создания информационных ресурсов, образовательного контента, прикладных баз данных

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Структуры данных				
1.1	Тема 1.1. Введение в предмет. Понятие алгоритма и структуры данных. Классификация структур данных. Вычислительная сложность алгоритмов. /Лек/	2	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Тема 1.2. Списки. Однонаправленный и двунаправленный списки. Способы организации и обработки данных списка. Понятие стека и очередь. Способы программной реализации стека и очереди. /Лек/	2	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.3	Тема 1.2. Списки. Однонаправленный и двунаправленный списки. Способы организации и обработки данных списка. Понятие стека и очередь. Способы программной реализации стека и очереди. Выполнение практических заданий с использованием языка программирования C++ и LibreOffice. /Пр/	2	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
	Раздел 2. Основные алгоритмы обработки с использованием структур данных				
2.1	Тема 2.1. Алгоритмы поиска. Выполнение практических заданий с использованием языка программирования C++ и LibreOffice. /Пр/	2	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.2	Тема 2.2. Алгоритмы сортировки. Выполнение практических заданий с использованием языка программирования C++ и LibreOffice. /Пр/	2	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Тема 2.3. Обработка данных. Алгоритмы обработки деревьев и графовых моделей. /Лек/	2	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.4	Тема "Контейнеры" Понятие контейнера. Операции над контейнерами. Линейные контейнеры и операции над ними. Примеры. Динамический массив как линейный контейнер. Реализация основных операций над контейнером, их временная сложность. /Ср/	2	123	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3

2.5	/Экзамен/	2	9	ОПК-1 ОПК -3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
-----	-----------	---	---	-----------------	----------------------------

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Мейер Б.	Инструменты, алгоритмы и структуры данных: учебное пособие	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Синюк, В. Г., Рязанов, Ю. Д.	Алгоритмы и структуры данных: лабораторный практикум. учебное пособие	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013	https://www.iprbookshop.ru/28363.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Емельянов А. А.	Прикладная информатика: журнал	Москва: Синергия ПРЕСС, 2010	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=120321 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Никлаус Вирт, Ткачев Ф. В.	Алгоритмы и структуры данных	Саратов: Профобразование, 2017	http://www.iprbookshop.ru/63821.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3	Рафгарден Тим	Совершенный алгоритм. Графовые алгоритмы и структуры данных	Санкт-Петербург: Питер, 2019	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=361846 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

ИСС «КонсультантПлюс»

ИСС «Гарант» <http://www.internet.garant.ru/>

5.4. Перечень программного обеспечения

LibreOffice

5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. Практические занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в Интернет.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности			
З. основные структуры представления данных в памяти ПК и алгоритмы, используемые для обработки структур	знает методы и алгоритмы обработки структур, данных; знает понятие вычислительной сложности алгоритма	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Т – тест (1-20), Э – вопросы к экзамену (1-12)
У. разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения поставленных задач с использованием структур данных	ставит задачи и формализует описание поставленных задач с использованием оптимальных алгоритмов обработки с оптимальной сложностью	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ПЗ – практические задания (1-2)
В. навыками программной реализации алгоритмов на языках высокого уровня	выполняет программную реализацию алгоритмов на языках высокого уровня	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ПЗ – практические задания (1-2)
ОПК-3: Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям			
З. основные принципы и методы алгоритмизации и программирования, структуру программного обеспечения	знает технологии, методы и инструментальные средства обработки больших данных, прикладных баз данных; методы и технологии разработки тестов и средств тестирования	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Т – тест (1-20), Э – вопросы к экзамену (1-12)
У. использовать методы и инструменты получения, хранения, передачи, обработки данных	умеет использовать методы и инструменты алгоритмических и программных решений с использованием структур данных	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ПЗ – практические задания (3)
В. навыками формализованного описания алгоритмов решения задач анализа данных и создания информационных ресурсов, образовательного контента, прикладных баз данных	выполняет формализованное описание алгоритмов решения различных задач	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ПЗ – практические задания (3)

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

84-100 баллов (оценка «отлично»);

- 67-83 баллов (оценка «хорошо»);
- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»);
- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»).

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к экзамену

1. Алгоритм, понятие, свойства, способы представления, основные типы.
2. Понятие сложности алгоритма, классификация алгоритмов по временной сложности.
3. Как можно классифицировать алгоритмы в соответствии с их временной сложностью?
4. NLP-задачи и способы их решения.
5. Понятие рекурсии. Виды рекурсии. Рекурсивные алгоритмы.
6. Классификация структур данных. Классификация сложных структур по организации взаимосвязей между элементами.
7. Сортировка массивов. Виды простых сортировок и их алгоритмическую сложность. Сортировка Шелла и быстрая сортировка. Вычислительная сложность быстрой сортировки.
8. Список. Виды списков. Способы задания списков.
9. Стек, основные операции в стеке. Способы реализации стека.
10. Очередь. Добавление и удаление из очереди. Типы очередей.
11. Графы. Определение. Способы задания графа. Обходы. Поиск в глубину и ширину. Ориентированный и неориентированный граф. Взвешенный граф.
12. Кратчайший путь в графе от вершины. Алгоритм Дейкстры.

Экзаменационное задание включает три вопроса – два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание из числа приведенных ниже практических заданий.

Критерии оценивания:

- 84-100 баллов (оценка «отлично») – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

- 67-83 баллов (оценка «хорошо») – наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;

- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно») – наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно») – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Тест

1. Выберите наиболее подходящее определение для понятия «алгоритм»:
 - а) совокупность и порядок действий, используемых для решения какой-либо задачи
 - б) совокупность приемов и операций познания и практической деятельности; способ достижения определенных результатов в познании и практике
 - в) система формальных правил, чётко и однозначно определяющая процесс решения поставленной задачи в виде конечной последовательности действий или операций
 - г) ни один ответ не является верным.

2. Структура данных представляет собой:

- а) набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными элементами и группами данных
- б) набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными элементами данных
- в) набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными группами данных
- г) некоторую иерархию данных

3. Где эффективен линейный поиск:

- а) в списке
- б) в массиве
- в) в массиве и в списке
- г) ни один ответ не является верным.

4. В чём суть бинарного поиска:

- а) нахождение элемента массива путём деления массива пополам каждый раз, пока элемент не найден
- б) нахождение элемента путём обхода массива
- в) нахождение элемента массива путём деления массива
- г) ни один ответ не является верным.

5. Метод «пузырька» быстрее сортирует массив:

- а) по возрастанию элементов
- б) одинаково
- в) по убыванию элементов
- г) ни один ответ не является верным.

6. Улучшением пузырькового метода является сортировка:

- а) простыми вставками
- б) простого выбора
- в) шейкерная
- г) ни один ответ не является верным.

7. Тип рекурсивной функции может быть объявлены только:

- а) только типа void
- б) любой
- в) только числового типа
- г) ни один ответ не является верным.

8. Набор данных, объединяющий логически связанные данные разных типов, называется:

- а) списком
- б) массивом
- в) структурой
- г) кучей (heap)

9. Информация о незавершенных вызовах рекурсивных подпрограмм запоминается в специальной области памяти, которая называется:

- а) очередь
- б) куча (heap)
- в) стек (frame)
- г) список

10. Самым производительным алгоритмом для отсортированного массива является

- а) пирамидальная сортировка:
- б) сортировка слиянием
- в) сортировка вставками

г) ни один ответ не является верным.

11. Критерием оценки эффективности алгоритма сортировки является:

- а) простота реализации
- б) количество сравнений
- в) масштабируемость
- г) ни один ответ не является верным.

12. Динамические объекты порождаются в процессе:

- а) компиляции программы
- б) разработки программы
- в) выполнения программы
- г) ни один ответ не является верным.

13. Естественным доступом к звеньям динамического односвязного списка является:

- а) произвольный
- б) последовательный (от начала списка)
- в) обратный (от конца списка)
- г) ни один ответ не является верным.

14. В двоичном дереве поиска место вставки звена с меньшим ключом, чем ключ корня, продолжается рекурсивно:

- а) в правом поддереве
- б) в левом поддереве
- в) в правом и левом поддеревьях
- г) ни один ответ не является верным.

15. Максимальное количество узлов в двоичном дереве с высотой n (корень — нулевая высота) равно:

- а) $2^n - 1$
- б) $2^{n+1} - 1$
- в) $2^{n-1} + 1$
- г) ни один ответ не является верным.

16. Свойство дискретности алгоритма означает, что:

- а) каждая команда должна входить в систему команд исполнителя
- б) каждая команда алгоритма должна пониматься исполнителем однозначно — не должно быть двоякого толкования команды
- в) за конечное число шагов алгоритм должен либо приводить к решению задачи, либо останавливаться из-за невозможности получить решение
- г) алгоритм разбивается на ряд отдельных законченных команд (шагов), каждая из которых должна быть выполнена прежде, чем исполнитель перейдет к выполнению следующей

17. И компилятор, и интерпретатор в системах программирования:

- а) выполняют программу с тестовыми наборами данных
- б) проверяют логическую правильность алгоритма
- в) создают загрузочный модуль
- г) проверяют синтаксис программ

18. В технологической цепочке автоматизированного варианта решения задачи:

- постановка задачи
 - построение алгоритма
 - перевод алгоритма на язык программирования
 - отладка и тестирование программы
 - анализ полученных ответов
- отсутствует пункт:

- а) графическое описание процесса
- б) ввод и редактирование программы
- в) определение данных и требуемых результатов
- г) математическая формализация

19. Процесс строчного анализа исходной программы на языке программирования и ее исполнения называется:

- а) тестированием
- б) интерпретацией
- в) отладкой
- г) компиляцией

20. Имеется задача: «Вычислить величину гипотенузы прямоугольного треугольника по заданным длинам катетов». При решении данной задачи необходимо использовать структуру:

- а) ветвления
- б) линейную (+)
- в) счетного цикла
- г) цикла с предусловием

Критерии оценивания:

Из имеющегося банка тестов формируется вариант, содержащий 10 вопросов для одного обучающегося.

Правильный ответ на один вопрос – 1 балл, неправильный – 0 баллов.

Максимальное количество баллов за тест – 10.

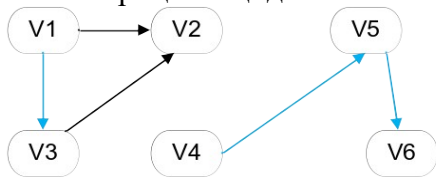
Практические задания

Практическое задание 1.

Разработать двусвязный список при помощи двух классов. Описать структуру данных классов. Отсортировать элементы списка в порядке убывания.

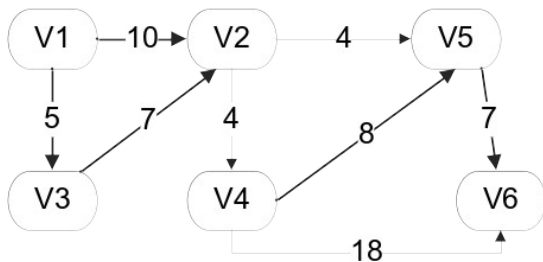
Практическое задание 2.

На рисунке ниже представлен граф. Задать данный граф двумя способами при помощи матрицы смежности и матрицы инцидентности. Найти с помощью построенной структуры заданный элемент.



Практическое задание 3.

Дан граф. Из вершины 1 выполняется поиск кратчайших расстояний при помощи алгоритма Дейкстры. Опишите первую и вторую итерацию данного алгоритма.



Итерация	S	w	Массив D
Начало			
1			

Критерии оценивания (для каждого задания):

25-30 б. – задание выполнено верно;

19-24 б.– при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

11-18 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

0-10 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

Максимальное количество баллов за все практические задания – 90 (3 задания по 30 баллов).

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится по расписанию экзаменационной сессии в устном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 3 (два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание). Объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические вопросы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки практической работы.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом теста и выполнения практических заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников, выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему практическому занятию по всем обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.