

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: КУЗНЕЦОВ АЛЕКСАНДР ИГОРЕВИЧ
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 02.02.2026 13:48:52
Уникальный программный ключ:
0ec0d544ced914f6d2e031d381fc0ed0880d90a0



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУГГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	Алгоритмы и структуры данных

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационные технологии в образовании
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Старший преподаватель			Боровская Елена Владимировна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра математики и информатики	Звягин Константин Алексеевич	3	23.11.2025г.	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
7. Перечень образовательных технологий	17
8. Описание материально-технической базы	18

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» относится к модулю обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 час.

1.3 Изучение дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Программирование», «Технологии программирования».

1.4 Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Инструментальные средства информационных систем», «Инструментальные средства разработки образовательных технологий», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Объектно-ориентированное программирование», «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Проектирование информационных систем в образовании», «Разработка мобильных приложений».

1.5 Цель изучения дисциплины:

формирование у обучающихся знаний основных принципов проектирования и анализа алгоритмов и структур данных, знаний основных типов алгоритмов, применяемых в современном программировании для обработки соответствующих структур данных, а также умений обоснования корректности алгоритмов, их практической реализации, теоретической и экспериментальной оценки их временной сложности, развитие необходимых практических навыков их применения в будущей профессиональной деятельности.

1.6 Задачи дисциплины:

- 1) -ознакомление с разнообразием структур данных и их реализациями в проектировании алгоритмов;
- 2) -изучение основных операций над структурами данных в современном программировании;
- 3) -развитие навыков обоснования корректности алгоритмов, их практической реализации, теоретической и экспериментальной оценки их временной сложности.

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ОПК-6 способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий ОПК.6.1 Знать методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий ОПК.6.2 Уметь применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий ОПК.6.3 Иметь навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
2	ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ОПК.1.1 Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК.1.2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК.1.3 Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ОПК.6.1 Знать методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	3.2 Знать основные алгоритмы сортировки и поиска, алгоритмы на строках, жадные алгоритмы и т.д.

2	ОПК.6.2 Уметь применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	У.2 Уметь:программировать статические и динамические структуры со всеми их операторами; анализировать эффективность алгоритмов, моделей и структур данных, объектов и интерфейсов; программировать методы сортировки, поиска на различных структурах.
3	ОПК.6.3 Иметь навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	В.2 Владеть:навыками анализа предметной области, моделирования информационной системы и применения соответствующих структур и алгоритмов при проектировании программ.
1	ОПК.1.1 Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	3.1 Знать основные структуры данных: стек, дек, список, дерево и т.д.
2	ОПК.1.2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования.	У.1 умение проводить анализ корректности и временной сложности алгоритмов
3	ОПК.1.3 Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	В.1 Способность программировать, отлаживать и тестировать алгоритмы и структуры данных

2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ЛЗ	СРС	
Итого по дисциплине	24	40	80	144
Первый период контроля				
Алгоритмы	15	20	44	79
Понятие алгоритма. Сложность алгоритма	2		2	4
Алгоритмы обработки массивов	2	2	6	10
Алгоритмы сортировки и поиска	4	4	8	16
Динамическое программирование	2	4	6	12
Жадные алгоритмы	1	2	6	9
Алгоритмы на графах	2	4	8	14
Алгоритмы на строках	2	4	8	14
Структуры данных	9	20	36	65
Списки	2	4	6	12
Стеки	1	4	6	11
Очереди	1	4	6	11
Деки	1	2	6	9
Бинарные деревья поиска	2	4	6	12
Красно-черные деревья	2	2	6	10
Итого по видам учебной работы	24	40	80	144
Форма промежуточной аттестации				
Экзамен				36
Итого за Первый период контроля				180

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Алгоритмы <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-1: У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3) ОПК-6: 3.2 (ОПК.6.1), У.2 (ОПК.6.2), В.2 (ОПК.6.3)	15
1.1. Понятие алгоритма. Сложность алгоритма Понятие алгоритмов, их основные свойства. Элементарный шаг, временная сложность алгоритма, емкостная сложность, основные классы алгоритмов. Способы представления алгоритма, понятие алгоритмического языка Задача и алгоритм, сложность алгоритма. Основные методы разработки эффективных алгоритмов: использование нужных структур данных, метод балансировки, принцип “разделяй и властвуй”. Учебно-методическая литература: 1, 3, 5	2
1.2. Алгоритмы обработки массивов Линейный поиск в массиве Базовые циклические алгоритмы. Сдвиг влево(вправо) Реверс массива Учебно-методическая литература: 1, 6	2
1.3. Алгоритмы сортировки и поиска Понятия и цели сортировки. Сортировки массивов и сортировки файлов, т.е. внутренняя и внешняя сортировка. Терминология. Требования к методам сортировки массивов. Меры эффективности. Сортировка простыми включениями. Сортировка бинарными включениями. Сортировка простым выбором. Метод «пузырька». Шейкер-сортировка. Особенности сортировки последовательных файлов. Сортировка последовательных файлов прямым слиянием. Понятие о сортировке естественным слиянием, многопутевой и многофазной сортировках. Понятие усовершенствованных методов сортировки. Сортировка включениями с убывающим приращением (сортировка Шелла). Сортировка с помощью дерева (сортировка кучей). Пирамидальная сортировка. Сортировка с разделением (быстрая сортировка). Сравнение методов сортировки. Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5	4
1.4. Динамическое программирование Основные принципы, примеры алгоритмов: нахождение наименьшей общей подпоследовательности, задача о рюкзаке, поиск максимального независимого множества в дереве. Учебно-методическая литература: 1, 4	2
1.5. Жадные алгоритмы Основные принципы, примеры алгоритмов. Примеры задач. Жадные алгоритмы на матроиде. Учебно-методическая литература: 1, 3, 4	1
1.6. Алгоритмы на графах Граф как структура данных. Основные определения теории графов. Представления графов в программах с помощью матриц. Приложения, использующие графы как структуры данных. Алгоритмы обхода графов: поиск в глубину и поиск в ширину. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе: алгоритм Флойда и алгоритм Дейкстры. Построение кратчайших остовов графа: алгоритм Краскала. Учебно-методическая литература: 1, 2, 5, 6	2

1.7. Алгоритмы на строках	2
1 Основные определения. Простые комбинаторные свойства слов	
2 Поиск подстроки в строке	
2.1 Точный поиск	
2.2 Нечёткий поиск	
3 Сuffixное дерево	
4 Сuffixный массив	
Учебно-методическая литература: 1, 2, 5, 6	
2. Структуры данных	9
<i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i>	
ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)	
ОПК-6: 3.2 (ОПК.6.1), У.2 (ОПК.6.2), В.2 (ОПК.6.3)	
2.1. Списки	2
Линейные связанные списки: односторонние и двунаправленные.	
Циклические связанные списки. Просмотр связанного списка. Общий алгоритм добавления и исключения в списках, очередях, стеках и деках. Рекурсивная обработка списков.	
Решение задач.	
Учебно-методическая литература: 1, 2, 5	
2.2. Стеки	1
Понятие стека. Реализация стека на основе массива. Реализация стека на основе списка. Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди	
Решение задач.	
Учебно-методическая литература: 1, 2, 5	
2.3. Очереди	1
Понятие стека. Реализация очереди на основе массива. Реализация очереди на основе списка. Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди	
Решение задач.	
Учебно-методическая литература: 1, 2, 4	
2.4. Деки	1
Понятие дека. Реализация дека на основе массива. Реализация дека на основе списка.	
Учебно-методическая литература: 1, 2, 6	
2.5. Бинарные деревья поиска	2
Определения ориентированного, упорядоченного, бинарного дерева. Представление деревьев в программе.	
Представление упорядоченных ориентированных деревьев. Представление бинарных деревьев.	
Определение В-дерева. Алгоритмы поиска в В-дереве. Алгоритм вставки в В-дерево.	
Алгоритм удаления из В-дерева.	
Учебно-методическая литература: 1, 2, 6	
2.6. Красно-черные деревья	2
Определения красно-черного дерева. Представление красно-черного дерева в программе.	
Алгоритмы поиска в КЧ-дереве. Алгоритм вставки в КЧ-дерево. Алгоритм удаления из КЧ-дерева.	
Учебно-методическая литература: 1, 2, 6	

3.2 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Алгоритмы	20
<i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i>	
ОПК-1: У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)	
ОПК-6: 3.2 (ОПК.6.1), У.2 (ОПК.6.2), В.2 (ОПК.6.3)	

1.1. Алгоритмы обработки массивов		2
<ul style="list-style-type: none"> - Разбор примеров анализа простых алгоритмов: суммирования элементов квадратной матрицы, поиска наибольшего элемента в массиве. - Разбор примеров временных оценок работы алгоритма: пооперационный анализ, метод прямого определения среднего времени. - Разбор примеров сравнительного анализа трудоёмкости алгоритмов. <p>Решение задач</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>		
1.2. Алгоритмы сортировки и поиска	4	
<ul style="list-style-type: none"> - Разбор примеров сортировки простыми включениями, бинарными включениями, простым выбором, методом «пузырька», Шейкер-сортировкой. - Разбор примеров сортировки последовательных файлов прямым слиянием, естественным слиянием, многопутевой и многофазной сортировками. - Разбор примеров сортировки включениями с убывающим приращением (сортировка Шелла), с помощью дерева (сортировка кучей), пирамидальной, с разделением (быстрой сортировки). <p>Решение задач</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>		
1.3. Динамическое программирование	4	
<p>Примеры алгоритмов: нахождение наименьшей общей подпоследовательности, задача о рюкзаке, поиск максимального независимого множества в дереве.</p> <p>Решение задач</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>		
1.4. Жадные алгоритмы	2	
<p>Основные принципы, примеры алгоритмов. Примеры задач. Жадные алгоритмы на матроиде.</p> <p>Решение задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>		
1.5. Алгоритмы на графах	4	
<ul style="list-style-type: none"> - Знакомство с приложениями, использующими графы как структуры данных. - Разбор примеров алгоритмов обхода графов: поиска в глубину и поиска в ширину. - Разбор примеров алгоритмов поиска кратчайших путей в графе: методами Флойда и Дейкстры. - Разбор примеров построения кратчайших остовов графа по алгоритму Краскала. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>		
1.6. Алгоритмы на строках	4	
<p>Поиск подстроки в строке. Точный поиск. Нечёткий поиск</p> <p>Суффиксное дерево Суффиксный массив</p> <p>Решение задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>		
2. Структуры данных	20	
Формируемые компетенции, образовательные результаты:		
ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)		
ОПК-6: 3.2 (ОПК.6.1), У.2 (ОПК.6.2), В.2 (ОПК.6.3)		
2.1. Списки	4	
<ul style="list-style-type: none"> - Разбор примеров алгоритмов работы с линейными связанными списками: односторонними и двунаправленными. - Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди. - Разбор примеров алгоритмов просмотра связанного списка, добавления и исключения в очередях, рекурсивной обработки списков. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>		
2.2. Стеки	4	
<ul style="list-style-type: none"> - Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди. - Разбор примеров алгоритмов просмотра стека добавления и исключения в стеке. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>		
2.3. Очереди	4	
<ul style="list-style-type: none"> - Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди. - Разбор примеров алгоритмов просмотра очереди добавления и исключения в очереди. <p>Решение задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>		

2.4. Деки Понятие Дека. реализация очереди на основе массива. Реализация дека на основе списка. Решение задач. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
2.5. Бинарные деревья поиска - Разбор примеров представлений деревьев в программе. - Разбор примеров алгоритмов формирования кода Прюфера для графа и восстановления графа по нему. - Разбор примеров представлений упорядоченных ориентированных деревьев и бинарных деревьев. - Разбор примеров алгоритмов поиска в В-дереве, вставки в В-дерево, удаления из В-дерева. Учебно-методическая литература: 1, 2	4
2.6. Красно-черные деревья Разбор примеров представлений деревьев в программе. - Разбор примеров представлений упорядоченных ориентированных деревьев и бинарных деревьев. - Разбор примеров алгоритмов поиска в КЧ-дереве, вставки в КЧ-дерево, удаления из КЧ-дерева. Решение задач. Учебно-методическая литература: 1, 2	2

3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Алгоритмы	44
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ОПК-1: У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3) ОПК-6: 3.2 (ОПК.6.1), У.2 (ОПК.6.2), В.2 (ОПК.6.3)	
1.1. Понятие алгоритма. Сложность алгоритма Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение индивидуальных заданий по теме, в том числе: составление блок-схем алгоритмов, программирование и отладка программ обработки структурированных типов данных. Учебно-методическая литература: 1, 5, 6	2
1.2. Алгоритмы обработки массивов Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение индивидуальных заданий по теме, в том числе: составление блок-схем алгоритмов, программирование и отладка программ обработки структурированных типов данных. Учебно-методическая литература: 1, 4, 5	6
1.3. Алгоритмы сортировки и поиска Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение индивидуальных заданий по теме, в том числе: составление блок-схем алгоритмов, программирование и отладка программ обработки структурированных типов данных. Учебно-методическая литература: 1, 3, 5	8
1.4. Динамическое программирование Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение индивидуальных заданий по теме, в том числе: составление блок-схем алгоритмов, программирование и отладка программ обработки структурированных типов данных. Учебно-методическая литература: 1, 5, 6	6

1.5. Жадные алгоритмы Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение индивидуальных заданий по теме, в том числе: составление блок-схем алгоритмов, программирование и отладка программ обработки структурированных типов данных. Учебно-методическая литература: 1, 3, 6	6
1.6. Алгоритмы на графах Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение индивидуальных заданий по теме, в том числе: составление блок-схем алгоритмов, программирование и отладка программ обработки структурированных типов данных. Учебно-методическая литература: 1, 2, 4	8
1.7. Алгоритмы на строках Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение индивидуальных заданий по теме, в том числе: составление блок-схем алгоритмов, программирование и отладка программ обработки структурированных типов данных. Учебно-методическая литература: 1, 2	8
2. Структуры данных	36
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3) ОПК-6: 3.2 (ОПК.6.1), У.2 (ОПК.6.2), В.2 (ОПК.6.3)	
2.1. Списки Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение индивидуальных заданий по теме, в том числе: составление блок-схем алгоритмов, программирование и отладка программ обработки динамических структур данных. Учебно-методическая литература: 1, 2	6
2.2. Стеки Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение индивидуальных заданий по теме, в том числе: составление блок-схем алгоритмов, программирование и отладка программ обработки динамических структур данных. Учебно-методическая литература: 1, 2	6
2.3. Очереди Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение индивидуальных заданий по теме, в том числе: составление блок-схем алгоритмов, программирование и отладка программ обработки динамических структур данных. Учебно-методическая литература: 1, 2	6
2.4. Деки Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение индивидуальных заданий по теме, в том числе: составление блок-схем алгоритмов, программирование и отладка программ обработки динамических структур данных. Учебно-методическая литература: 1, 2	6
2.5. Бинарные деревья поиска Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение индивидуальных заданий по теме, в том числе: составление блок-схем алгоритмов, программирование и отладка программ обработки динамических структур данных. Учебно-методическая литература: 1, 2	6
2.6. Красно-черные деревья Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение индивидуальных заданий по теме, в том числе: составление блок-схем алгоритмов, программирование и отладка программ обработки динамических структур данных. Учебно-методическая литература: 1, 2	6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Вирт, Никлаус Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт ; перевод Ф. В. Ткачева. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0101-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/88753.html (дата обращения: 06.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Вирт, Никлаус Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт ; перевод Ф. В. Ткачева. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0101-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/88753.html (дата обращения: 06.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2	Зайцев, М. Г. Абстракции данных и их реализация классами коллекций языка C# : учебное пособие / М. Г. Зайцев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-7782-4060-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/98688.html (дата обращения: 06.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/98688.html
3	Сундукова, Т. О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие / Т. О. Сундукова, Г. В. Ваныкина. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 804 с. — ISBN 978-5-4497-0388-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89476.html (дата обращения: 06.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/89476.html
Дополнительная литература		
4	Костюкова, Н. И. Комбинаторные алгоритмы для программистов : учебное пособие / Н. И. Костюкова. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-4497-0368-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89441.html (дата обращения: 06.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/89441.html
5	Давыдова, Н. А. Программирование : учебное пособие / Н. А. Давыдова, Е. В. Боровская. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 239 с. — ISBN 978-5-00101-788-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/6485.html (дата обращения: 06.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/6485.html
6	Ландовский, В. В. Алгоритмы обработки данных : учебное пособие / В. В. Ландовский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 67 с. — ISBN 978-5-7782-3645-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/91316.html (дата обращения: 06.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	http://www.iprbookshop.ru/91316.html

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критерии оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС		Текущий контроль	Помежуточная аттестация
Код образовательного результата дисциплины	Задача	Зачет/Экзамен	
ОПК-1			
B.1 (ОПК.1.3)	+	+	
У.1 (ОПК.1.2)	+	+	
3.1 (ОПК.1.1)	+	+	
ОПК-6			
3.2 (ОПК.6.1)	+	+	
У.2 (ОПК.6.2)	+	+	
B.2 (ОПК.6.3)	+	+	

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Алгоритмы":

1. Задача

1. Представьте, что вы являетесь разработчиком стратегии реального времени. Допустим, игрок может создавать на карте здания-приемники (амбары, лесопилки, кузницы и т. д.). В них поступают ресурсы с прилегающих территорий (зерно, лес, руда и т. д.). При имеющемся расположении приемников необходимо поделить всю карту на непересекающиеся области таким образом, чтобы в каждой области был ровно один приемник и он был ближайшим для всех ресурсов в этой области. Можно считать, что препятствий на карте нет.
2. У преподавателя есть список заданий, каждое из которых имеет тип (теория/практика/блиц/прочие), тематику и уровень сложности. Постройте алгоритм для генерации списка билетов, такой, чтобы одновременно выполнялись условия:
 - 1) в зависимости от внешних условий состав билетов меняется;
 - 2) билет содержит одинаковое количество вопросов из разных тем, и одинаковое соотношение заданий разных типов (например, 2 теории и одна практика);
 - 3) уровень сложности всех билетов приблизительно одинаковый.
3. Преподавателю надо печатать билеты и при этом потратить как можно меньше бумаги. Упорядочите билеты так, чтобы они занимали наименьшее число листов А4, между ними было место для разреза, у листа были поля сверху и снизу и ни один билет не оказался «разорван» между листами.
4. Предположим, что вы устроились погромистом в некую успешную компанию. Вам поручили автоматизировать составление сменного графика работы сотрудников. В зависимости от должности, каждый сотрудник должен отработать определенное число дней в месяц (например, 22 из 30) по сменному графику. Каждый из сменных работников отправляет желаемое расписание на месяц, а ваша задача — составить график так, чтобы максимально удовлетворить все заинтересованные стороны (сделать меньше всего изменений в графиках работников и избежать случая, когда в один день на работе 10 сотрудников, а в другой — ни одного). Помните, что число дней в месяце может быть разным.

Количество баллов: 50

Типовые задания к разделу "Структуры данных":

1. Задача

На междугородной телефонной станции картотека абонентов, содержит сведения о телефонах и их владельцах.

Программа должна обеспечивать:

- начальное формирование картотеки в виде линейного списка;
- вывод всей картотеки в консоль;
- ввод номера телефона и вывод времени разговора;
- ввод данных абонента и вывод извещения на оплату телефонного разговора.

Анкета для опроса населения содержит две группы вопросов.

Первая группа содержит сведения о респонденте:

- возраст;
- пол;
- образование (начальное, среднее, высшее).

Вторая группа содержит собственно вопрос анкеты, ответ на который может быть ДА или НЕТ.

Программа должна обеспечивать:

- начальный ввод анкет и формирование из них линейного списка;
- ответы на следующие вопросы на основе анализа анкет:
 - а). сколько мужчин старше 40 лет, имеющих высшее образование, ответили ДА на вопрос анкеты;
 - б). сколько женщин моложе 30 лет, имеющих среднее образование, ответили НЕТ на вопрос анкеты;
 - в). сколько мужчин моложе 25 лет, имеющих начальное образование, ответили ДА на вопрос анкеты;
 - г). вывод всех анкет и ответов на вопросы в консоль.

Разработать консольное приложение, которое с помощью абстрактных структур данных СТЭК и ОЧЕРЕДЬ проверяет введённую с клавиатуры строку текста на палиндром. Приложение должно:

1. делать запрос на ввод строки текста;
2. выводить в консоль:
 - в случае палиндрома – сообщение об этом;
 - в противном случае – сообщение об этом и символ, для которого не оказалось равного ему симметричного;
3. делать запрос на выход из приложения

Используя абстрактную структуру данных БИНАРНОЕ ДЕРЕВО, разработать калькулятор, вычисляющий арифметические выражения из 4-х основных действий и скобок, записанные в постфиксной форме (postfix notation), используя подходящий порядок обхода и следующие правила:

1. дерево состоит только из узлов, у которых ровно 2 ребёнка и листьев;
2. листьям дерева соответствуют операнды – числа;
3. остальным узлам соответствуют бинарные операции – действия над 2-мя числами.

T1 и T2 - два очень больших бинарных дерева, причем T1 значительно больше T2. Создайте алгоритм, проверяющий, является ли T2 поддеревом T1. Дерево T2 считается поддеревом T1, если существует такой узел n в T1, что поддерево, «растущее» из n, идентично дереву T2. (Иначе говоря, если вырезать дерево в узле n, оно будет идентично T2.)

Как известно, слишком высокая стопка тарелок может развалиться. Следовательно, в реальной жизни, когда высота стопки превысила бы некоторое пороговое значение, мы начали бы складывать тарелки в новую стопку. Реализуйте структуру данных SetOfStacks, имитирующую реальную ситуацию. Структура SetOfStack должна состоять из нескольких стеков, новый стек создается, как только предыдущий достигнет порогового значения. Методы SetOfStacks.push() и SetOfStacks.pop() должны вести себя так же, как при работе с одним стеком (то есть метод pop() должен возвращать те же значения, которые бы он возвращал при использовании одного большого стека).

Количество баллов: 50

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Первый период контроля

1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Алгоритм поиска строки в тексте Кнута, Морриса и Пратта.
2. Деревья. Представление деревьев. Понятия узла, уровня, степени узла.
3. Алгоритм поиска строки в тексте Бойера и Мура.
4. Линейные списки. Упорядоченный линейный список.
5. Цикл Дейкстры. Примеры использования цикла Дейкстры.
6. Бинарные Б-деревья. Симметричные ББ-деревья.
7. Простые методы сортировки. Простая сортировка вставками. Сортировка бинарными вставками.
9. Рекурсивные типы данных. Указатели. Линейные списки.
10. Простые методы сортировки. Простая сортировка выбором.
11. Простые методы сортировки. Простая сортировка обменами (Пузырьковая). Шейкер-сортировка.
13. Бинарные деревья. Основные операции с бинарными деревьями.
14. Простой поиск строки в тексте.
15. Алгоритмы с возвратом.
16. Поиск в таблице.
17. Вставка элемента в Б-дерево. Удаление элемента из Б-дерева. Степень дерева, длина внутреннего и внешнего пути дерева. Идеально сбалансированные деревья.
18. Степень дерева, длина внутреннего и внешнего пути дерева.
20. Идеально сбалансированные деревья.
21. Задача поиска. Линейный поиск. Бинарный поиск.
22. Эффективные методы сортировки. Быстрая сортировка: рекурсивная и итерационная.
23. Динамические структуры данных.
24. Эффективные методы сортировки. Сортировка Пирамида.
25. Хэширование. Коллизии. Хэш-функции.
26. Определения и свойства алгоритма
27. Представление упорядоченных ориентированных деревьев. Представление бинарных деревьев.
28. Определение В-дерева. Алгоритмы поиска в В-дереве.
29. Алгоритм вставки в В-дерево. Алгоритм удаления из В-дерева.
30. Алгоритмы обхода графов: поиск в глубину и поиск в ширину.
31. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе: алгоритм Флойда
32. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе: алгоритм Дейкстры.
33. Построение кратчайших остовов графа: алгоритм Краскала.
34. Сортировка включениями с убывающим приращением (сортировка Шелла).
35. Сортировка с помощью дерева (сортировка кучей).
36. Пирамидальная сортировка.
37. Сортировка с разделением (быстрая сортировка).
38. Сравнение методов сортировки.
39. Базовые циклические алгоритмы: табулирование функций; организация счетчика.
40. Базовые циклические алгоритмы: накопление суммы или произведения.
41. Базовые циклические алгоритмы: поиск минимального или максимального члена последовательности, поиск минимального или максимального элемента двумерной матрицы.
42. Базовые циклические алгоритмы: сортировка элементов одномерного массива.
43. Алгоритмические стратегии: методы «грубой силы» (перебор всех вариантов); жадные алгоритмы (локально оптимальные).
44. Алгоритмические стратегии: алгоритмы типа «разделяй и властвуй» (декомпозиции); эвристические алгоритмы.

Типовые практические задания:

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

2. Составить алгоритм выстраивания массива целых чисел в порядке возрастания методом сортировки выбором (определяя на каждом этапе минимальный элемент массива и переставляя его в первый раз в начало массива, а потом – на следующее слева место после поставленных ранее минимальных элементов).
3. Пассажирский лифт не может поднять больше W кг. В лифт пытаются влезть n человек, причем для каждого из них известен его вес: W_1, W_2, \dots, W_n . Составить алгоритм, определяющий какое максимальное число людей смогут уехать на этом лифте за один раз.
4. Составить алгоритм поиска подстроки в строке символов, в которой всего N символов. Использовать функцию вырезания подстроки из строки символов.
5. Составить алгоритм выбора K -того по величине значения из числового массива. K -тое по величине значение отсчитывается от наибольшего в массиве в сторону уменьшения значений.
6. Составить алгоритм сортировки методом «пузырька».
7. Составить рекурсивный алгоритм вычисления заданного по номеру числа Фибоначчи. Числами Фибоначчи называют последовательность натуральных чисел, первое и второе из которых равны, соответственно, 0 и 1, а каждое следующее получается сложением двух предыдущих. Т.е. 3 число $1=0+1$, 4 число $2=1+1$, 5 число $3=1+2$ и т.д.
8. Даны n заявок на проведение занятий в некоторой аудитории. В каждой заявке указаны начало и конец занятия (s_i и f_i для i -й заявки). Заявки с номерами i и j совместны, если интервалы $[s_i, f_i]$ и $[s_j, f_j]$ не пересекаются (т.е. $f_i \leq s_j$ или $f_j \leq s_i$). Задача о выборе заявок состоит в том, чтобы набрать максимальное количество совместных друг с другом заявок (чтобы аудитория была максимально загружена занятиями). Составить «жадный» алгоритм, решающий данную задачу.

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять -последовательное, правильное выполнение всех заданий -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять -последовательное, правильное выполнение всех заданий -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> -затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя -выполнение заданий при подсказке преподавателя -затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> -неправильная оценка предложенной ситуации -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Лабораторные

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

3. Экзамен

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы, также как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

4. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочтите условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Дифференцированное обучение (технология уровневой дифференциации)
2. Проблемное обучение

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. компьютерный класс
4. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC
 - MS Visual Studio COMMUNITY