

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Отделение среднего профессионального образования

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
« 23 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы и структуры данных

для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Муром, 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование № от 09 декабря 2016 года.

Кафедра-разработчик: систем автоматизированного проектирования.

Рабочую программу составил: преподаватель Холкина Н.Е.

(подпись)

от «05» мая 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИИ.

Протокол № 13

от «05» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой ПИИ *Жизняков А.Л.*

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы и структуры данных

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, для получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника на рынке труда и продолжения образования по специальности.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина ОП.13 Алгоритмы и структуры данных является общепрофессиональной дисциплиной

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплин «Информатика», «Основы программирования», «Теория алгоритмов», «Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем».

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении данной дисциплины, используются в ходе изучения дисциплин «Информационные технологии», «Осуществление интеграции программных модулей» и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:

– формирование и закрепление компетенций по выбору или построению оптимальных структур данных и применению классических алгоритмов обработки данных при решении прикладных задач.

Основная задача курса состоит в том, чтобы сформировать способности:

- моделировать структуры данных; применять эффективные алгоритмы обработки данных в конкретной прикладной задаче

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- определять оптимальные структуры данных при разработке алгоритмов (ПК 1.1.);
- обрабатывать статический и динамический информационный контент (ПК 1.1.);
- тестировать программные модули (ПК 1.4.);
- отлаживать программные модули с использованием специализированных программных средств (ПК 1.3.);
- разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием (ПК 1.2.);
- проектировать алгоритмы решения задачи в соответствии с техническим заданием (ПК 1.1.).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- структуры данных и способы их статической и динамической организации (ПК 1.1.);
- методы тестирования программных модулей (ПК 1.3.);
- методы и приемы формализации алгоритмов (ПК 1.2.);
- типовые алгоритмы решения прикладных задач (ПК 1.1.).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть следующими общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием;

- ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием;
- ПК 1.3. Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств;
- ПК 1.4. Выполнять тестирование программных модулей;

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 106 часов, в том числе:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 82 часа;

самостоятельной нагрузки обучающегося 24 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	3 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	24
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	
В том числе:	
лекционные занятия	28
практические занятия	42
лабораторные работы	12
контрольные работы	
курсовая работа	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	24
Итоговая аттестация в форме	Экзамен

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	3 семестр		
Раздел 1	Алгоритмы обработки данных		
	<i>Содержание учебного материала</i>		
Тема 1.1 Алгоритмы обработки данных линейной структуры.	<i>Лекционные занятия.</i> Введение. Алгоритмы и структуры данных. Вычислительная сложность алгоритмов. Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки. Сравнение алгоритмов сортировки. Рекурсивные алгоритмы. Оценка быстродействия рекурсивных алгоритмов.	8	1
	<i>Практические занятия.</i> Линейный и барьерный поиск. Бинарный поиск. Интерполяционный поиск. Реализация стека (очереди) на массивах. Хеширование.	8	2
	<i>Лабораторные работы.</i> Пирамидальная сортировка.	4	3
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Внешний поиск. Внешняя сортировка.	4	3
Тема 1.2 Классические алгоритмы.	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Обход по графу в ширину и глубину. Сбалансированные деревья. Оптимальные деревья поиска. AVL деревья.	8	1
	<i>Практические занятия.</i> Сортировка обменом и шейкерная. Сортировка выбором и усовершенствованным выбором. Сортировка вставками и Шелла. Сортировка гномья и расческой. Сортировка вставками и Шелла.	32	2

	Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Сортировка подсчетом и поразрядная. Сравнение алгоритмов сортировки. Динамическая память. Стек. Динамическая память. Очередь. Динамическая память. Связные списки. Алгоритмы алгебры. Алгоритмы обхода дерева. Алгоритмы сжатия. RLE. Алгоритмы сжатия. LZW.		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Алгоритм сжатия Хаффмана. Алгоритм RLE сжатия. Алгоритмы раскраски графа. Поиск минимального остовного дерева. Включение в сбалансированное дерево.	14	2
Раздел 2	Структуры данных		
Тема 2.1 Структуры данных.	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Типы данных линейной структуры. Хеширование. Разрешение коллизий. Полустатические структуры данных: стек, очередь, дек. Рекурсивные типы данных. Указатели. Списки. Деревья. Графы.	12	1
	<i>Практические занятия.</i> Построение двоичного дерева.	2	2
	<i>Лабораторные работы.</i> Задачи: стек, очередь, дек. Динамическая память. Стек. Очередь.	8	3
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Способы отображения деревьев. Идеально сбалансированные деревья. Бинарные деревья, представляемые массивами.	6	3
Всего:		106	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание новых объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Лекционная аудитория

Экран Lumien, проектор в комплекте Sanyo PDG-DSU20

Лаборатория информатики и программирования

12 персональных компьютеров; проектор Sanyo PDG-DSU20; экран настенный Drapper Apex Star.

Программное обеспечение:

Microsoft Visual Studio (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Adobe Acrobat Reader DC (Общие условия использования продуктов Adobe)

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Вирт, Никлаус Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт — Саратов: Профобразование, 2019. — 272 с. [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88753>
2. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Б. Мейер. — М.: ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 540 с. [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102012>
3. Шень, А. Х. Методы построения алгоритмов: практикум / А. Х. Шень. — Москва, Саратов: ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 335 с. [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89445>
4. Сундукова, Т. О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: учебное пособие / Т. О. Сундукова, Г. В. Ваныкина. — Москва, Саратов: ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 804 с. [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89476>

Дополнительные источники:

1. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: учебно-методическое пособие для проведения лабораторных работ / Ю. М. Мартынюк, В. С. Ванькова, С. В. Даниленко, Б. П. Ваньков. — Тула: Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, 2021. — 73 с. [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119695>
2. Стативко, Р. У. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Р. У. Стативко. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2020. — 79 с. [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122943>
3. Алексеев, В. Е. Графы и алгоритмы: учебное пособие / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. — Москва, Саратов: ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 153 с. [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89434>
4. Костюкова, Н. И. Комбинаторные алгоритмы для программистов: учебное пособие / Н. И. Костюкова. — Москва, Саратов: ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 216 с. [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89441>

Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека «ЭВРИКА» <https://evrika.mivlgu.ru/>
2. Электронная библиотека ВлГУ <https://dspace.www1.vlsu.ru/>
3. Электронная библиотечная система IPRBooks - <http://www.iprbookshop.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
определять оптимальные структуры данных при разработке алгоритмов	тестирование, текущий контроль в ходе практических занятий и лабораторных работ
обрабатывать статический и динамический информационный контент	тестирование, текущий контроль в ходе практических занятий и лабораторных работ
тестировать программные модули	тестирование, текущий контроль в ходе практических занятий и лабораторных работ
отлаживать программные модули с использованием специализированных программных средств	тестирование, текущий контроль в ходе практических занятий и лабораторных работ
разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием	тестирование, текущий контроль в ходе практических занятий и лабораторных работ
проектировать алгоритмы решения задачи в соответствии с техническим заданием	тестирование, текущий контроль в ходе практических занятий и лабораторных работ
структуры данных и способы их статической и динамической организации	тестирование, текущий контроль в ходе практических занятий и лабораторных работ
методы тестирования программных модулей	тестирование, текущий контроль в ходе практических занятий и лабораторных работ
методы и приемы формализации алгоритмов	тестирование, текущий контроль в ходе практических занятий и лабораторных работ
типовые алгоритмы решения прикладных задач	тестирование, текущий контроль в ходе практических занятий и лабораторных работ

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Алгоритмы и структуры данных

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Варианты заданий к практическим и лабораторным работам и перечень контрольных вопросов приведены в методических указаниях.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	6 практических работ и 1 лабораторная работа	12
Рейтинг-контроль 2	7 практических работ и 1 лабораторная работа	15
Рейтинг-контроль 3	7 практических работ и 1 лабораторная работа	15
Посещение занятий студентом	Посещение занятий	6
Дополнительные баллы (бонусы)	Своевременность сдачи и качество отчетов	6
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	Задания на СРС	6

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Список вопросов к экзаменационным билетам по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

1. Понятие типов и структур данных.
2. Стандартные и пользовательские типы данных.
3. Определение и представление структур данных.
4. Классификация структур данных. Векторы и массивы как статистические структуры.
5. Записи и таблицы как статические структуры.
6. Стек как полустатическая структура. Операция над стеками
7. Очередь как полустатическая структура. Операции над очередью.
8. Недостатки полустатической очереди, методы их исправления. Очередь со сдвигом.
9. Кольцевая полустатическая очередь. Операции над кольцевой очередью. Деки, операции над ними.
10. Понятие динамических структур данных. Организация односвязных и двусвязных списков.
Простейшие операции над односвязными списками.
11. Реализация стеков с помощью списков.
12. Смысл и организация операций создания и удаления элемента динамической структуры.
Утилизация освободившихся элементов.
13. Очередь и операции над ней при реализации связными списками
14. Операции вставки и извлечения элементов из списка. Сравнение этих операций с аналогичными в массивах. Недостаток связного списка по сравнению с массивом.
15. Элементы заголовков в списках; нелинейные связные структуры.

16. Алгоритмы извлечения (вставки) элемента из/в списка по заданному признаку.
17. Понятие рекурсивных структур данных. Деревья, их признаки и представления.
18. Основные операции над деревьями; виды обхода.
19. Понятие поиска и ключей; назначение и структуры алгоритмов поиска.
20. Последовательный поиск и его эффективность.
21. Индексно-последовательный поиск.
22. Бинарный поиск
23. Алгоритм создания упорядоченного бинарного дерева.
24. Поиск по бинарному дереву. Эффективность поиска по бинарному дереву.
25. Алгоритмы прохождения бинарных деревьев.
26. Не рекурсивный алгоритм обхода бинарного дерева.
27. Понятие сортировки, ее эффективность; классификация методов сортировки.
28. Сортировка методом обмена, выбора, вставки.
29. Улучшения классических методов сортировки.
30. Быстрая сортировка, сортировка слиянием.
31. Сортировка пирамидальная.
32. Другие алгоритмы сортировки.
33. Сравнительный анализ эффективности методов сортировки.

Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания

На основе перечня вопросов к тестированию программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов: 8 вопросов из блока 1, 4 вопроса из блока 2. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является балл, рассчитанный на основе количества правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговый балл по курсу.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Производится пузырьковая сортировка массива из 6 элементов. Сколько будет выполнено операций сравнения?

В процессе сортировки весь сортируемый массив и каждая его часть делятся на две части. По какому алгоритму выполняется эта сортировка?

- Быстрая
- Шелла
- Вставками
- Пузырьковая
- Отбором

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=3260&cat=43331%2C142109>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.