Энгельсский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

Б.1.3.1.1 «Структуры и алгоритмы обработки данных»

направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

профиль
«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

Формы обучения: очная, заочная
Объем дисциплины:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Энгельс 2025

Рабочая программа по дисциплине Б.1.3.1.1 «Структуры и алгоритмы обработки данных» направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденным приказом Минобрнауки России № 929 от 19.09.2017 г. с изменениями и дополнениями

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Естественные и математические науки» от «11» апреля 2025 г., протокол № 16

Заведующий кафедрой ЕМН /Жилина Е.В./

одобрена на заседании УМКН от «14» апреля 2025 г., протокол № 5.

Председатель УМКН /Жилина Е.В./

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины Б.1.3.1.1 «Структуры и алгоритмы обработки данных» является обучение студентов использованию в практическом программировании эффективных методов работы с данными, а именно освоение ими организации данных в ЭВМ в структуры и основные виды шаблонов контейнерных классов, алгоритмов сортировки, поиска и других, часто используемых при обработке данных, практическое применение стандартной библиотеки шаблонов.

В задачи дисциплины входит:

- изучить относительно стабильные базовые понятия, составляющие ядро дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» и основные синтаксические и семантические аспекты языка C#;
- познакомиться с практическим руководством применения в программировании методов работы с данными для создания эффективного программного обеспечения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б.1.3.1.1 «Структуры и алгоритмы обработки данных» относится части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплины по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-2 Способен применять методы проектирования и разрабатывать сопровождающую документацию на ПО.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2 Способен применять методы проектирования и разрабатывать сопровождающую документацию на ПО	**ИД- 1** $_{\text{ПК-2}}$ Разрабатывает программное обеспечение на основе современных цифровых технологий и разрабатывает сопровождающую документацию	**Знать:** современные цифровые технологии; методы проектирования и технологии разработки ПО, а также необходимую сопровождающую документацию при разработке ПО. **Уметь:** применять методы проектирования и технологии разработки ПО с разработкой необходимой сопровождающей документации, используя современные цифровые технологии. **Владеть:** навыками проектирования ПО с разработкой необходимой сопровождающей документации, используя современные цифровые технологии.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

очная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак.часов	
	Всего	4 семестр
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	64	64
• занятия лекционного типа,	32	32
• занятия семинарского типа:	-	-
практические занятия	32	32
лабораторные занятия	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	80	80
– курсовая работа (проект)	-	-
– расчетно-графическая работа	-	-
3.Промежуточная аттестация: *экзамен, зачет с оценкой, зачет*	зачет	
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	4
Объем дисциплины в акад. часах	144	144

очно-заочная форма обучения - не реализуется

заочная форма обучения

Вид учебной деятельности		Заочная форма обучения (акад. часов)			Заочная форма обучения по индивидуальным планам в ускоренные сроки (акад. часов)	
		Всего	по семестрам		Всего	по семестрам
			3 семестр	4 семестр		
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:		12	2	10	-	-
• занятия лекционного типа,		8	2	6	-	-
• занятия семинарского типа:		-	-	-	-	-
практические занятия		10	-	10	-	-
лабораторные занятия		-	-	-	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки		-	-	-	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего		126	-	126	-	-
– курсовая работа (проект)		-	-	-	-	-
– расчетно-графическая работа		-	-	-	-	-
– контрольная работа		+	-	+	-	-
3.Промежуточная аттестация: *экзамен, зачет с оценкой, зачет*		зачет	-	зачет	-	-
ИТОГО:	ак. часов	144	-	144	-	-
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	-	4	-	-

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Массивы данных.

Понятие типов данных в языках программирования, подставляемые и перегруженные функции в C#, рекурсивные функции, этапы решения задач рекурсивными способами через разработку рекурсивной триады, определение и виды указателей.

Одномерные массивы, задачи на обработку одномерных массивов, двумерные массивы, задачи на обработку двумерных массивов, динамические массивы

Тема 2. Структуры данных.

Основные понятия структур данных, массивы структур, динамические структуры данных: списки, очереди, стек, бинарные деревья

Тема 3. Алгоритмы обработки данных.

Ресурсная эффективность алгоритмов, основные понятия рекурсии в контексте разработки алгоритмов с помощью рекурсивной триады, алгоритм перебора с возвратом, алгоритмы поиска в линейных структурах, алгоритмы хеширования данных, алгоритмы поиска на основе деревьев, алгоритмы сортировки массивов.

Тема 4. Алгоритмы на графах.
Основные понятия из теории графов, описания и реализации алгоритмов поиска в глубину и в ширину, алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графах
Тема 5. Решение задач на использование алгоритмов обработки данных.
Рекомендации по решению задач повышенной сложности, рассматривается примеры программной реализации задач обработки данных

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад.часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	практические занятия / из них в форме практической подготовки	самос–тоятельная работа	
1.	Тема 1. Массивы данных	4	8/-	15	ИД- 1 $_{ПК-2}$
2.	Тема 2. Структуры данных	4	8/-	15	ИД- 1 $_{ПК-2}$
3.	Тема 3. Алгоритмы обработки данных	8	8/-	15	ИД- 1 $_{ПК-2}$
4.	Тема 4. Алгоритмы на графах	8	8/-	15	ИД- 1 $_{ПК-2}$
5.	Тема5. Решение задач на использование алгоритмов обработки данных	8	-/-	20	ИД- 1 $_{ПК-2}$
	Итого	**32**	**32/-**	**80**	**-**

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад.часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	практические занятия / из них в форме практической подготовки	самос–тоятельная работа	
1.	Тема 1. Массивы данных	4	4/-	20	ИД- 1 $_{ПК-2}$
2.	Тема 2. Структуры данных	4	2/-	20	ИД- 1 $_{ПК-2}$
3.	Тема 3. Алгоритмы обработки данных	8	2/-	20	ИД- 1 $_{ПК-2}$
4.	Тема 4. Алгоритмы на графах	8	2/-	20	ИД- 1 $_{ПК-2}$
5.	Тема 5. Решение задач на использование алгоритмов обработки данных	8	-/-	26	ИД- 1 $_{ПК-2}$
6.	Выполнение контрольной работы	-	-/-	20	ИД- 1 $_{ПК-2}$
	Итого	**8**	**10**	**126**	

5.2. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование практического занятия	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Тема 1. Массивы данных	Сортировка. Метод «пузырька» Сортировка вставками, Сортировка посредством выбора	2	-	1
		Алгоритм сортировки Шелла Быстрая сортировка	2	-	1
		Поиск. Последовательный поиск. Двоичный поиск.	2	-	1
		Оценка реального времени выполнения программ.	2	-	1
2.	Тема 2. Структуры данных	Списки. Стек. Метод Push. Метод Pop. Решение практических задач с использованием стеков	2	-	0,5
		Очередь. Метод Add. Метод Take. Решение практических задач с использованием очередей	2	-	1
		Однонаправленные списки общего вида. Метод Find. Метод Insert. Метод Delete. Решение практических задач с использованием однонаправленных списков общего вида	4	-	0,5
3.	Тема 3. Алгоритмы обработки данных	Деревья. Деревья бинарного поиска. Методы Add и Node.Add. Методы Preorder (Node.Preorder), Inorder (Node.Inorder), Postorder(Node. Postorder). Методы Delete и Node.Delete. Решение практических задач	8	-	2
4.	Тема 4. Алгоритмы на графах	Графы. Способы представления графов. Алгоритмы обхода графа. Алгоритмы	8	-	2

		нахождения кратчайших путей. Программная реализация АТД «граф». Решение практических задач с использованием графов			
	Итого:		**32**	**-**	**10**

5.3. Лабораторные работы не предусмотрены**.**

5.4. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 1. Массивы данных	Примеры использования алгоритмов сортировок и поиска. Решение задач на сортировку	15	-	20
2.	Тема 2. Структуры данных	Решение практических задач с использованием стеков, очередей , однонаправленных списков общего вида	15	-	20
3.	Тема 3. Алгоритмы обработки данных	Решение практических задач	15	-	20
4.	Тема 4. Алгоритмы на графах	Решение практических задач с использованием графов	15	-	20
5.	Тема5. Решение задач на использование алгоритмов обработки данных	Решение задач повышенной сложности на использование алгоритмов обработки данных	20	-	26
6.	Выполнение контрольной работы		-	-	20
	Итого		**80**	**-**	**126**

6. Расчетно-графическая работа - не предусмотрена

7. Курсовая работа - не предусмотрена

8. Курсовой проект - не предусмотрен

9. Контрольная работа

Контрольная работа выполняется студентами заочной формы обучения в 4 семестре.

Контрольная работа предполагает решение задач по вариантам, например:

Задание 1. Дана последовательность, состоящая из N целых чисел. Отсортировать ее, используя алгоритм: 1) быстрой сортировки; 2) пирамидальной сортировки; 3) поразрядной сортировки; 4) сортировки подсчетом; 5) сортировки слиянием.
Задание 2. Пусть дано математическое выражение, в котором используются лексемы (синтаксически неделимые единицы): 1) целые и действительные числа; 2) математические операции: +, –, *, /; 3) круглые скобки; Структуры данных 4) однобуквенные переменные. Для программного подсчета значения математического выражения необходимо: 1) разбить данное математическое выражение на лексемы; 2) проверить корректность математической записи; 3) записать выражение в виде обратной польской нотации; 4) по обратной польской нотации подсчитать значение выражения (если в выражении встречаются переменная, то ее значение должно запрашиваться с клавиатуры только один раз).
Задание 3. Мы рассмотрели реализацию АТД «дерево бинарного поиска», которое по способу построения может оказаться «перегруженным» на левое или правое поддерево. В некоторых задачах возникает необходимость равномерно разместить элементы некоторой последовательности по уровням дерева. В этой ситуации лучше использовать идеально сбалансированные деревья. Разработайте класс, реализующий АТД «идеально сбалансированное дерево», самостоятельно определив в нем функциональные члены класса. С помощью разработанного класса решите следующую задачу: дан файл, компонентами которого являются целые числа. На основе файла создайте идеально сбалансированное дерево. Выведите его на экран по уровням. Удалите в нем наибольший и наименьший элементы так, чтобы дерево осталось идеально сбалансированным. Затем еще раз выведите дерево по уровням.
Задание 4. Во входном файле задается: 1) в первой строке N – количество городов; 2) начиная со второй строки через пробел названия N-городов; 3) с новой строки матрица смежности взвешенного графа, описывающая схему дорог. Например, входной файл может выглядеть следующем образом:
5
Березовка Еремеевка Октябрьское Рузаевка Сосновка
0 70 0 0 20
70 0 75 25 15
0 75 0 40 60
0 25 40 0 0
20 15 60 0 0
Остальные данные, необходимые для решения задачи, вводятся с клавиатуры. 1. Найти кратчайший путь, соединяющий города A и B и проходящий только через заданное множество городов. 2. Определить, существует ли город, из которого можно добраться до каждого их остальных городов, проезжая не более N км. 3. N-периферией называется множество городов, расстояние от которых до выделенного города (столицы) больше N. Определить N-периферию для заданной столицы и значения N. 4. Определите, между какими городами нужно построить дорогу, что бы расстояние между любыми городами не превышало N км. 5. Определите, какое наименьшее количество дорог нужно закрыть (и между какими городами), чтобы из города A нельзя было попасть в город B.

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Примеры вопросов для зачета

1. Базовые типы данных
2. Преобразования типов
3. Подставляемые функции
4. Перегрузка функции
5. Рекурсивные функции
6. Одномерные массивы
7. Двумерные массивы
8. Задачи сортировки элементов массива
9. Структуры
10. Объединения
11. Одномерные динамические массивы
12. Двумерные динамические массивы
13. Динамические структуры данных: однонаправленные списки
14. Динамические структуры данных: двунаправленные списки
15. Динамические структуры данных: очередь
16. Динамические структуры данных: стек
17. Динамические структуры данных: бинарные деревья
18. Алгоритм перебора с возвратом
19. Алгоритмы поиска в линейных структурах
20. Алгоритмы хеширования данных
21. Алгоритмы поиска на основе деревьев
22. Алгоритмов поиска на графе
23. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графах

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Рекомендуемая литература

1. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / В.Д. Колдаев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 296 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/2833. - ISBN 978-5-369-01264-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1230215 . – Режим доступа: по подписке.

2. Белик, А. Г. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / А. Г. Белик, В. Н. Цыганенко. — Омск : Омский государственный технический университет, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-8149-3498-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/131186.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Б. Мейер. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 540 с. — ISBN 978-5-4497-0875-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная

система IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102012.html . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. 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 SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89476.html . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5. 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 SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89441.html . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

11.2. Периодические издания

Не используются

11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы

Не используются

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. Учебно-методические материалы по дисциплине Б.1.3.1.1 «Структуры и алгоритмы обработки данных» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=40)
2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. (http://techn.sstu.ru)

11.5 Электронно-библиотечные системы

1. «ЭБС IPR SMART»,
2. ЭБС «Znanium»
3. «ЭБС elibrary»
4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Не используются

11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

Не используются

12.2 Перечень профессиональных баз данных

Не используется

12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

1) Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)

2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

13. Материально-техническое обеспечение

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебные аудитории оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, которые включают в себя учебную мебель, комплект мультимедийного оборудования, в том числе переносного (проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены

компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рабочую программу
составил
доцент кафедры ЕМН /Ершов А.С./

28.05.2023

14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
«____»_____ 20 ___ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____/_____/

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН
«_____»_____ 20 __ года, протокол № __
Председатель УМКС/УМКН _____/_____/