

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

09.03.04 «Программная инженерия»  
профиль «Управление разработкой программных проектов».

форма обучения – очная  
курс – 2  
семестр – 4  
зачетных единиц – 4  
часов в неделю – 4  
всего часов – 144  
в том числе:  
лекции – 32  
практические занятия – 32  
лабораторные занятия – нет  
самостоятельная работа – 80  
экзамен – нет  
зачет – 4 семестр  
РГР – нет  
курсовая работа – нет  
курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН

«20» июня 2023 года, протокол № 30

Зав. кафедрой Е.Жилина /Жилина Е.В./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«20» июня 2023 года, протокол № 5

Председатель УМКН Е.Жилина /Жилина Е.В./

Энгельс 2023

## 1. Цели и задачи освоения 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» представляет собой дисциплину по выбору учебного плана основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» профиль «Управление разработкой программных проектов».

Дисциплина Б.1.3.1.1 «Структуры и алгоритмы обработки данных» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформировавшихся у обучающегося в процессе изучения дисциплин «Программирование», «Операционные системы», «Вычислительная математика».

Освоение дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» необходимо как предшествующее для дисциплин, для освоения которых необходим навык разработки эффективных методов работы с данными для создания программных приложений: «Объектно-ориентированное программирование», «Функциональное и логическое программирование».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов следующей компетенции:

- способность применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах.

**Уметь:** ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.

**Владеть** языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее, чем на одном из процедурных языков программирования высокого уровня.

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)
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.	<b>Знать:</b> технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах.
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	<b>Уметь:</b> ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.
ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	<b>Владеть:</b> языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее, чем на одном из процедурных языков программирования высокого уровня.

#### 4. Распределение трудоемкости (час) дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Недел	№ Те	№ Мы	Наименование темы	Часы					
					Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>4 семестр</b>										
1	1-2	1		Массивы данных	18	4	-	-	4	10
1	3-4	2		Структуры данных	32	4	-	-	8	20
1	5-8	3		Алгоритмы обработки данных	36	8	-	-	8	20

2	9-12	4	Алгоритмы на графах	26	8	-	-	8	10
2	13-16	5	Решение задач на использование алгоритмов обработки данных	32	8	-	-	4	20
<b>Всего</b>				<b>144</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>80</b>

### 5. Содержание лекционного курса

№ Темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	4	1-2	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	1,2,4
2	4	3-4	Основные понятия структур данных, массивы структур, динамические структуры данных: списки, очереди, стек, бинарные деревья	1,2,4
3	8	5-8	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	1,2,4
4	8	9-12	Основные понятия из теории графов, описания и реализации алгоритмов поиска в глубину и в ширину, алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графах	1,2,4
5	8	13-16	Рекомендации по решению задач повышенной сложности, рассматриваются примеры программной реализации задач обработки данных	1,2,4
	<b>32</b>			

### 6. Содержание коллоквиумов (не предусмотрены учебным планом)

#### 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Наименование практической работы. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Подставляемые и перегруженные функции в C++, рекурсивные функции	3

1	2	2	Обработка одномерных массивов, обработка двумерных массивов	3
2	8	3-6	Массивы структур, динамические структуры данных: списки, очереди, стек, бинарные деревья	3
3	8	7-10	Алгоритм перебора с возвратом, алгоритмы поиска в линейных структурах, алгоритмы хеширования данных, алгоритмы поиска на основе деревьев, алгоритмы сортировки массивов	3
4	8	11-16	Алгоритмы поиска в глубину и в ширину, алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графах	3
5	4	17-24	Программная реализации задач обработки данных	3
	<b>32</b>			

**8. Перечень лабораторных работ** (не предусмотрены учебным планом).

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	5	Массивы структур, динамические структуры данных: списки, очереди, стек, бинарные деревья	1,2,4
2	10	Алгоритм перебора с возвратом, алгоритмы поиска в линейных структурах, алгоритмы хеширования данных, алгоритмы поиска на основе деревьев, алгоритмы сортировки массивов	1,2,4
3	13	Алгоритмы поиска в глубину и в ширину, алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графах	1,2,4
	28		

**10. Расчетно-графическая работа** (учебным планом не предусмотрена).

**11. Курсовая работа** (учебным планом не предусмотрена).

**12. Курсовой проект** (учебным планом не предусмотрен)

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.3.1.1 «Структуры и алгоритмы обработки данных» должна быть сформирована общепрофессиональная компетенция ОПК-1.

Уровни освоения компетенции

Индекс ОПК-1	Формулировка:		
	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
Ступени освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый	Знает: технологию	Лабораторные	Тестирование,

(удовлетворительный)	разработки алгоритмов, но допускает существенные неточности при решении поставленной задачи <u>Умеет:</u> ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, но допускает некоторые неточности <u>Владеет:</u> поверхностными навыками процедурного и объектно-ориентированного программирования	работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Лабораторные работы, Реферат
Продвинутый (хорошо)	<u>Знает:</u> технологию разработки алгоритмов, но допускает некоторые неточности при решении поставленной задачи <u>Умеет:</u> ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения <u>Владеет:</u> хорошими навыками процедурного и объектно-ориентированного программирования		Тестирование, Лабораторные работы, Реферат
Высокий (отлично)	<u>Знает:</u> технологию разработки алгоритмов <u>Умеет:</u> ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения <u>Владеет:</u> навыками процедурного и объектно-ориентированного программирования		Тестирование, Лабораторные работы, Реферат

В процессе обучения студент должен полностью выполнить учебный план, предусмотренный в рабочей программе дисциплины, по всем видам учебных занятий и набрать 4 зачетных единиц трудоемкости.

В процессе обучения студент должен полностью выполнить учебный план, предусмотренный вузовской рабочей учебной программой дисциплины. В частности, он должен выполнить все предусмотренные программой лабораторные работы в виде установленных практикумов, самостоятельных видов работы.

Степень успешности освоения дисциплины в системе зачетных единиц оценивается суммой баллов, исходя из 10 максимально возможных, и включает две составляющие.

*Первая составляющая* – оценка преподавателем итогов учебной деятельности студента по изучению каждого модуля дисциплины в течение предусмотренного учебным планом временного отрезка. Балльная оценка преподавателя является средним арифметическим баллов, начисляемых студенту за успешность рубежных контролей по каждому учебно-образовательному модулю.

Максимальное количество баллов по каждому учебно-образовательному модулю - 10 баллов. Оценочное средство представляет собой выставление баллов преподавателем за выполненные лабораторные работы.

*Вторая составляющая* - оценка преподавателем посещаемости аудиторных лекционных и практических занятий (пропорционально числу посещенных занятий). Вторая составляющая является коэффициентом для первой составляющей, т.е. в случае 100%-ной посещаемости студентом аудиторных занятий вторая составляющая =1 (80/80), в случае пропуска 2 занятий из 80 возможных, вторая составляющая = 0,96 (78/80).

В случае пропуска по уважительной причине, вторая составляющая остается без изменений при условии, что не страдает первая составляющая.

#### **Вопросы 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

#### **14. Образовательные технологии**

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе, который читается с использованием мультимедийных технологий. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебниками и учебными пособиями, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий, подготовку к коллоквиумам, зачету и экзамену.

#### **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:**

1. 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: <https://www.iprbookshop.ru/89441.html> (дата обращения: 09.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. 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 BOOKS : [сайт]. — URL:

