

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

## МОДУЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ Структуры и алгоритмы обработки данных рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматики и компьютерных систем**

Учебный план b270304-УТС-23-2.plx  
27.03.04 Управление в технических системах  
Направленность (профиль): Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 4
в том числе:		
аудиторные занятия	64	
самостоятельная работа	44	
часов на контроль	36	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2)		Итого	
	Неделя 20 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Даниленко И.Н.*

Рабочая программа дисциплины

**Структуры и алгоритмы обработки данных**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем  
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматики и компьютерных систем**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент кафедры автоматике и компьютерных систем Запевалов А. В.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся представления о способах построения и использования структур данных и основных алгоритмах, оперирующих с этими структурами данными и/или использующихся для обработки информации с применением языков высокого уровня C/C++.
1.2	Задачи дисциплины: обучающийся должен знать базовые абстрактные типы данных (АТД), принципы их реализации на языках C/C++, алгоритмы, которые используются для работы с этими абстрактными типами данных; обучающийся должен знать основные алгоритмы обработки данных; обучающийся должен иметь представление о свойствах основных структур представления данных и алгоритмов, оперирующих с этими структурами, а также методах использования структур данных и алгоритмов в процессе формализации решаемых задач; должен уметь аналитически и экспериментально оценивать сложность алгоритмов/абстрактных типов данных; обучающийся должен получить опыт формализации задач, проведения вычислительных экспериментов, разработки и/или поиска оптимальных алгоритмов или их параметров; обучающийся должен приобрести навыки решения вычислительных задач путем рационального использования структур и алгоритмов обработки данных.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Алгебра и геометрия
2.1.2	Математический анализ
2.1.3	Иностранный язык
2.1.4	Дискретная математика
2.1.5	Программирование и основы алгоритмизации
2.1.6	Объектно-ориентированное программирование
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Программирование мобильных устройств
2.2.2	Операционные системы
2.2.3	Технология разработки программного обеспечения

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-3.2: Разрабатывает структуру программного кода автоматизированных и информационных систем</b>	
<b>ПК-3.3: Разрабатывает структуру баз данных информационных систем</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	АТД и алгоритмы обработки данных, особенности их реализации и использования; особенности АТД и алгоритмов обработки данных, влияющие на эффективность программных решений; понятия временной и пространственной сложности алгоритмов/структур данных, асимптотической сложности в лучшем, среднем, худшем случаях, основные функциональные зависимости, формальные методы описания сложности; интерфейсы и особенности внутренней реализации АТД, алгоритмов реализации операций над АТД и алгоритмов обработки данных, временную и асимптотическую сложность основных АТД и алгоритмов обработки данных, АТД и алгоритмов обработки данных входящих в состав стандартных библиотек, формальные методы описания сложности
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять типы данных, АТД и алгоритмы обработки данных при проектировании программного обеспечения; выбирать необходимые АТД и алгоритмы обработки данных для решения целевых задач; аналитически и экспериментально оценивать асимптотическую сложность по времени/памяти алгоритмов и структур обработки данных в среднем, худшем и лучших случаях; использовать АТД и функции (методы), входящие в состав стандартных библиотек, реализовывать АТД, операции над АТД и алгоритмы обработки данных на языке программирования C/C++
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками анализа и формализации задачи, использования АТД и функций (методов) обработки данных и стандартных библиотек; навыками использования свойств, характеристик АТД и функций (методов) обработки данных, обеспечивающих соответствие гибкость и универсальность программного кода; приемами подготовки входных данных для экспериментальной оценки асимптотической сложности алгоритмов, проведения экспериментов и их анализа, приемами аналитического анализа алгоритмов/структур данных, их временной/пространственной асимптотической сложности в среднем, худшем и лучших случаях, а также других характеристик; навыками разработки основных АТД и алгоритмов обработки данных, использования АТД и функций (методов) обработки данных, входящих в состав стандартных библиотек, с учетом их временной/пространственной сложности; приемами аналитического анализа алгоритмов/структур данных

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Алгоритмы и структуры данных</b>					
1.1	Сложность алгоритмов. Абстрактные типы данных /Лек/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Алгоритмы сортировки /Лек/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Линейные алгоритмы поиска /Лек/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э4 Э5	
1.4	Алгоритмы поиска строк /Лек/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э4 Э5	
1.5	Словари: бинарные деревья поиска /Лек/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э4 Э5	
1.6	Словари: цифровые и сильноветвящиеся деревья /Лек/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
1.7	Словари: хеширование /Лек/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	
1.8	Графы. Жадные алгоритмы. Динамическое программирование. Р и NP задачи. Методы решения NP задач /Лек/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э4 Э5	
1.9	Формирование массивов экспериментальных данных /Лаб/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.10	Алгоритмы сортировки /Лаб/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.11	Базовые алгоритмы поиска /Лаб/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	

1.12	Алгоритмы поиска подстрок /Лаб/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.13	Бинарные деревья поиска /Лаб/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.14	Сбалансированные и цифровые деревья /Лаб/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.15	Хеширование /Лаб/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.16	Графы /Лаб/	4	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.17	Сложность алгоритмов. Абстрактные типы данных /Ср/	4	8	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.18	Алгоритмы сортировки /Ср/	4	8	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.19	Линейные алгоритмы поиска /Ср/	4	6	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.20	Алгоритмы поиска строк /Ср/	4	6	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.21	Словари: бинарные деревья поиска /Ср/	4	6	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.22	Словари: цифровые и сильноветвящиеся деревья /Ср/	4	6	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.23	Словари: хеширование /Ср/	4	2	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	

1.24	Графы. Жадные алгоритмы. Динамическое программирование. P и NP задачи. Методы решения NP задач /Ср/	4	2	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.25	Контрольная работа	4		ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.26	/Экзамен/	4	36	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Новиков Ф. А.	Дискретная математика: для бакалавров и магистров	Москва [и др.]: Питер, 2013	10
Л1.2	Алексеев В. Е., Таланов В. А.	Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, Электронный ресурс	1
Л1.3	Самуйлов С. В.	Алгоритмы и структуры обработки данных: Учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2016, Электронный ресурс	1
Л1.4	Сундукова Т.О., Ваныкина Г.В.	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, Электронный ресурс	1
Л1.5	Белов В. В., Чистякова В. И.	Алгоритмы и структуры данных: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2017, Электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Ахо А. В., Хопкрофт Дж. Э., Ульман Д. Д.	Структуры данных и алгоритмы	М. [и др.]: Вильямс, 2003	26
Л2.2	Кубенский А. А.	Структура и алгоритмы обработки данных: объектно-ориентированный подход и реализация на C++	СПб.: БХВ-Петербург, 2004	19
Л2.3	Хусаинов Б. С.	Структуры и алгоритмы обработки данных: примеры на языке Си	М.: Финансы и статистика, 2004	5

Л2.4	Асанов М. О., Баранский В. А., Расин В. В.	Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы	Москва: Лань, 2010, Электронный ресурс	1
Л2.5	Комлева Н. В.	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: Учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004, Электронный ресурс	1

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Ускова О. Ф.	Программирование алгоритмов обработки данных: учебное пособие	СПб.: БХВ- Петербург, 2003	10

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Algolist – алгоритмы, методы, исходники [Электронный ресурс]. – 201-. – Режим доступа: <a href="http://algolist.manual.ru/">http://algolist.manual.ru/</a> , свободный. – Загл. с экрана.			
Э2	«Хабрахабр» [Электронный ресурс]. – 201-. – Режим доступа: <a href="http://habrahabr.ru/">http://habrahabr.ru/</a> , свободный. – Загл. с экрана.			
Э3	Sorting Algorithm Animations [Электронный ресурс]. – 201-. – Режим доступа: <a href="http://sorting-algorithms.com/">http://sorting-algorithms.com/</a> , свободный. – Загл. с экрана.			
Э4	Data Structure Visualizations [Электронный ресурс]. – 201-. – Режим доступа: <a href="http://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/Algorithms.html">http://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/Algorithms.html</a> , свободный. – Загл. с экрана.			
Э5	Швед, Д. Алгоритмы: построение и анализ [Электронный ресурс] / Д. Швед. — Электрон. текстовые данные. — Москва : ИНТУИТ, 2010. — Режим доступа: <a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/534/390/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/534/390/info</a>			
Э6	C/C++ [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <a href="http://codenet.ru/cat/Languages/C-CPP/">http://codenet.ru/cat/Languages/C-CPP/</a> , свободный. – Загл. с экрана.			
Э7	Run-Time Library Reference [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <a href="http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa249835(v=vs.60).aspx">http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa249835(v=vs.60).aspx</a> , свободный. – Загл. с экрана.			

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows XP/Vista/7/8/8.1/10.			
6.3.1.2	Интегрированная среда разработки Borland C/C++, Dev-C++, CodeBlocks, Microsoft Visual Studio, Embarcadero C++ Builder или др.			
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader 8 или выше.			

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>			
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>			

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещение для проведения лабораторных и практических занятий (компьютерный класс)			
7.2	Компьютеры IBM PC-совместимые на базе Intel Pentium II или выше			
7.3	Доступ к сети Интернет и ресурсам локальной сети СурГУ			
7.4	Мультимедийное оборудование (экран, проектор)			