

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)  
Кафедра информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
« 16 » декабря 2019 г.



**СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ  
ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

Методические указания по выполнению самостоятельной работы  
для бакалавров направления 02.03.03 Математическое обеспечение  
и администрирование информационных систем

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 16.06.2023 12:36:12  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

Курск 2019

УДК 004

Составители: Е.А. Кулешова, А.В. Мандрика

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент Ю.А. Халин

**Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных:** методические указания по выполнению самостоятельной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Кулешова, А.В. Мандрика – Курск, 2019. – 16 с.: табл. 5. – Библиогр.: с. 16.

Содержатся сведения о темах для самостоятельного изучения по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных», необходимые для успешного освоения дисциплины. Указывается порядок выполнения самостоятельной работы всех предусмотренных учебным планом видов, приводятся рекомендации по оформлению результатов работы.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по специальности.

Предназначены для студентов направления подготовки бакалавриата 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 16.12.2019 . Формат 60x84 1/16.

Усл.печ. л. 1,34. Уч.-изд. л. 1,21. Тираж 100 экз. Заказ 993. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## Содержание

1 Введение.....	4
2 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы.....	6
3 Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине.....	7
4 Оценивание знаний, умений, навыков.....	13
5 Рекомендации по выполнению самостоятельной работы.....	14
6 Контрольные вопросы для самоконтроля.....	16
7 Библиографический список.....	16

## 1 Введение

Самостоятельная работа - это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, но по его заданиям и под его контролем.

Самостоятельная работа студентов включает:

- изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы;
- отработку изучаемого материала по печатным и электронным источникам, конспектам лекций;
- подготовку к выполнению лабораторных или практических работ;
- выполнение отчетов по лабораторным или практическим работам и подготовку к их защите;
- индивидуальные задания (решение задач, подготовка сообщений, докладов, исследовательские работы и т.п.);
- работу над творческими заданиями;
- подготовку кратких сообщений, докладов, рефератов, самостоятельное составление задач по изучаемой теме (по указанию преподавателя).

Назначение самостоятельной работы студентов.

- **Овладение знаниями**, что достигается:

чтением текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составлением плана текста, графическим структурированием текста, конспектированием текста, выписками из текста, работой со словарями и справочниками, поиском информации в сети Интернет и т.п.;

- **закрепление знаний**, что достигается:

работой с конспектом лекций, обработкой текста, повторной работой над учебным материалом (учебником, первоисточником, дополнительной литературой), составлением плана, составлением таблиц для систематизации учебного материала, ответами на контрольные вопросы, заполнением рабочей тетради,

аналитической обработкой текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), составлением библиографии и т.п.;

- **формирование навыков и умений**, что достигается:

решением задач и упражнений по образцу, решением вариативных задач, выполнением схем, выполнением расчетов, решением ситуационных задач, подготовкой к дискуссиям, проектированием и моделированием разных видов и компонентов профессиональной деятельности, математическим описанием опытно экспериментальной работой и т.п.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Текущий контроль качества выполнения самостоятельной работы может осуществляться с помощью:

- контрольного опроса;
- собеседования;
- автоматизированного программированного контроля (машинного контроля, тестирования с применением ЭВМ).

Контроль выполнения индивидуальных заданий осуществляется поэтапно в соответствии с разработанным преподавателем графиком.

## 2 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-методическими пособиями и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, периодической, справочной литературой в соответствии с Учебным планом (УП) и Рабочей программой данной дисциплины (РПД);

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к экзамену;

- тестов;

- методических указаний к выполнению практических работ и

т.д.;

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### 3 Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине

В соответствии с учебным планом, на самостоятельную работу студентов в рамках дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» отводится 78,85 часов, включая подготовку к экзамену. Распределение часов самостоятельной работы по темам (видам деятельности) приведено в рабочей программе дисциплины (Таблица 1).

В таблице ниже приведены соответствующие сведения, взятые из Рабочей программы дисциплины.

Таблица 1 – Самостоятельная работа студентов в соответствии с рабочей программой дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Тема 1. Введение в структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных	2 неделя	14
2	Тема 2. Базовые типы данных языков программирования высокого уровня	4 неделя	14
3	Тема 3. Анализ алгоритмов и их сложности	6 неделя	14
4	Тема 4. Алгоритмы сортировки и поиска на массивах	8 неделя	14
5	Тема 5. Типы данных линейной структуры	10 неделя	14
6	Тема 6. Типы данных нелинейной структуры	12 неделя	8,85
Итого			78,85

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов при работе с конспектом лекций и учебной основной и дополнительной литературой, производится в соответствии с Рабочей программой дисциплины

(Таблица 2) и предусматривает контрольный опрос (КО) и собеседование (С).

В таблице ниже приведены соответствующие сведения, взятые из Рабочей программы дисциплины.

Таблица 2 – Формы текущего контроля в соответствии с рабочей программой дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Тема 1. Введение в структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных	6	1-2		У1, У2, У6, У7 МУ1, МУ3	УО, ЛР, ККР 1-3	ОПК-1 ОПК-3
2	Тема 2. Базовые типы данных языков программирования высокого уровня	6	3-5		У1, У2, У3, У6 МУ1, МУ3	УО, ЛР, ККР 4-6	ОПК-1 ОПК-3
3	Тема 3. Анализ алгоритмов и их сложности	6	6-7		У1, У3, У5, У4 МУ1, МУ3	УО, ЛР, ККР 7-9	ОПК-1 ОПК-3
4	Тема 4. Алгоритмы сортировки и поиска на массивах	6	8		У1, У3, У5, У6 МУ1, МУ3	УО, ЛР, ККР 10-12	ОПК-1 ОПК-3
5	Тема 5. Типы данных линейной структуры	6	9		У1-3, У4 МУ1, МУ3	УО, ЛР, ККР 13-15	ОПК-1 ОПК-3
6	Тема 6. Типы данных нелинейной структуры	6	10		У1-3, У5, У6 МУ1, МУ2, МУ3	УО, ЛР, Р, ККР 16-18	ОПК-1 ОПК-3

Лекционные занятия проводятся в соответствии с Рабочей программой дисциплины (Таблица 3) и включают следующие темы.



Таблица 3 – Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1.	Тема 1. Введение в структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных	Этапы решения задач на ЭВМ. Понятие алгоритма и структуры данных. Классификация структур данных.
2.	Тема 2. Базовые типы данных языков программирования высокого уровня	Основы организации данных на физическом уровне. Классификация базовых типов и структур данных. Встроенные типы данных. Уточняемые типы данных. Перечисляемые типы данных. Конструируемые типы данных
3.	Тема 3. Анализ алгоритмов и их сложности	Задачи и многообразие алгоритмов их решения. Проблема выбора алгоритма. Понятие временной сложности. Асимптотические соотношения оценки временной сложности.
4.	Тема 4. Алгоритмы сортировки и поиска на массивах	Постановка задачи сортировки. Элементарные методы сортировок. Анализ элементарных алгоритмов сортировок. Методы улучшения алгоритмов сортировок.
5.	Тема 5. Типы данных линейной структуры	Связные линейные списки. Очереди. Хеш-таблицы.
6.	Тема 6. Типы данных нелинейной структуры	Графы. Основные понятия и определения. Способы задания графов. Алгоритмы обхода графов

Основная литература для освоения дисциплины включает источники [1-2], дополнительная литература включает источники [3-32].

Лабораторные работы, предусмотренные Рабочей программой дисциплины, описаны в таблице 4.

Таблица 4.2.1 – Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторного занятия	Объем, час.
1	Массивы автоматические, статические и динамические	4
2	Массивы и структурированные типы данных	4
3	Файлы	4
4	Очереди и стеки	4
5	Связные списки	4
6	Сортировка массивов	4

7	Сортировка списков	4
8	Исследование эффективности алгоритмов сортировки для массивов малого размера	4
9	Поиск в массивах и списках	2
10	Деревья	2
	Итого	36

Рекомендации по выполнению практических работ приведены в соответствующих методических указаниях. Методические указания содержат полные требования к видам и объему самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите практических работ.

#### **4 Оценивание знаний, умений, навыков**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 Обалльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1	1	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №2	1	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Устный опрос по теме №1	2	Доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №3	1	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №4	1	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №5	1	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Устный опрос по теме №2	2	Доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №6	1	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №7	1	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Устный опрос по теме №3	2	Доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №8	1	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Устный опрос по теме №4	2	Доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №9	1	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 90%

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,

- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
  - задание на установление соответствия – 2 балла,
  - решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **5 Рекомендации по выполнению самостоятельной работы**

### **Изучение теоретических основ дисциплин**

Изучение теоретической части дисциплин способствует углублению и закреплению знаний, полученных на аудиторных занятиях, а также развивает у студентов творческие навыки, инициативу и умение рационально организовать свое время.

Самостоятельная работа при изучении дисциплины включает:

- работу над конспектом лекций;
- изучение рекомендованной литературы;
- поиск и ознакомление с информацией в сети Интернет;
- подготовку к различным формам контроля (контрольный опрос, собеседование, тесты);
- подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины, в том числе заданным преподавателем по результатам контроля знаний.

Материал, законспектированный в течение лекций, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников и литературы.

При освоении дисциплины сначала необходимо по каждой теме изучить рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. После этого следует разобраться с обоснованием утверждений. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.

По требованию преподавателя конспект лекций предоставляется ему для проверки. Замеченные недостатки и

внесенные замечания и предложения следует отработать в приемлемые сроки.

### **Практические работы**

При подготовке и защите практических работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета, наличие в них кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При несоответствии отчета этим требованиям преподаватель может возвращать его на доработку. При опросе студентов основное внимание обращается на усвоение ими основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимание того, как эти положения применяются на практике. Для освоения дисциплины в полном объеме студенту необходимо посещать все аудиторные занятия и самостоятельно прорабатывать полученный материал.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется перед выполнением работы, в процессе ее защиты, а так же на экзамене.

При самостоятельном изучении дисциплины, подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать рекомендованную учебную литературу и учебно-методические указания. Источники информации доступны на сайте кафедры.

Самостоятельная работа осуществляется при подготовке к работе в соответствии с заданными темами, подготовке ответов к вопросам для самоконтроля и контрольным вопросам.

Отчет по практической работе выполняется индивидуально или один на бригаду по решению преподавателя.

Отчет должен содержать все предусмотренные методическими указаниями разделы, включая задания и краткое изложение необходимого теоретического материала.

## 6 Контрольные вопросы для самоконтроля

Как оценивается временная сложность алгоритмов?

Что такое асимптотическая нотация?

Что называется верхней оценкой временной сложности алгоритма?

Что называется точной оценкой временной сложности алгоритма?

Что называется нижней оценкой временной сложности алгоритма?

Как производится вычисление рекуррентных отношений в рекурсивных алгоритмах?

Какие существуют способы вычислений рекуррентных отношений?

Какие существуют основные методы построения рекурсивных алгоритмов?

Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ (Лаб-1):

1. По каким признакам классифицируются структуры данных?

2. К какой группе структур данных относятся автоматические массивы?

3. Что означает понятие «тип данных»?

4. Какую информацию можно извлечь из типа данных?

5. К какой группе структур данных относятся статические массивы?

6. К какой группе структур данных относятся динамические массивы?

7. Что такое указатели?

Темы рефератов

1. Линейные списки. Основные операции. Представление и реализация.

2. Математические свойства бинарных деревьев.

3. Поиск в линейной таблице: последовательный, бинарный, интерполяционный поиск.

4. Бинарные деревья поиска.

5. Сбалансированные (АВЛ) деревья.

6. Б-деревья и основные операции над ними.

7. Красно-черные деревья и основные операции над ними.

8. Рандомизированные деревья поиска и основные операции над ними.

9. Основные методы вычисления хеш-функций.

10. Сортировка. Постановка задачи, основные определения, оценка эффективности.

## **Библиографический список**

### **Основная учебная литература**

1. Лафоре, Роберт. Объектно-ориентированное программирование в С++ [Текст] / Р.Лафоре. – 6-е изд. – СПб. : Питер, 2017. – 951 стр.
2. Иванов Г.С. Технологии программирования [Текст]: учебник / Г.С.Иванова. – М.Кнорус, 2016. – 337 с.
3. Информационные системы и технологии управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / ред. Г. А. Титоренко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 591 с.

### **Дополнительная учебная литература**

4. Николаев, Е. И. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. И. Николаев. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 225 с.
5. Уткин, В. Б. Информационные системы и технологии в экономике [Электронный ресурс] : учебник / В. Б. Уткин, К. В. Балдин. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 336 с.
6. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Соколова ; Национальный исследовательский Томский государственный университет. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 176 с.

### **Перечень методических указаний**

1. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных

[Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. С. Ю. Сазонов, Е. А. Кулешова – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 30 с.

2. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовых работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. С. Ю. Сазонов, Е. А. Кулешова – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 11 с.