

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Информационных технологий управления
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины



МАТВЕЕВ М.Г.

31.08.2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Практикум на ЭВМ по дисциплине
"Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных"

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.03 Прикладная информатика

2. Профиль подготовки/специализации:

прикладная информатика в экономике

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма образования: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра информационных технологий управления

6. Составители программы:

Копытин Алексей Вячеславович, к. ф.-м. н., доцент

7. Рекомендована:

Научно-методическим советом ФКН, протокол № 6 от 25.06.2018 г.

(отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2019-2020

Семестр(ы): 3, 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины: приобретение знаний о базовых структурах данных, а также навыков в области современного программирования (модульного и объектно-ориентированного), формирование культуры разработки сложных программных продуктов, закрепление принципов построения эффективных и надежных программ.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД). До изучения дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» обучающийся должен иметь базовые знания и навыки в области практики программирования, знать основные принципы и подходы к программированию.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2	способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	знать: динамические структуры данных - стеки, очереди, списки, деревья; уметь: выбирать оптимальную для данной информационной модели структуру данных; владеть: навыками анализа трудоемкости метода сортировки данных.
ПК-8	способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	знать: основные задачи поиска и методы их решения; уметь: реализовывать технологию проектирования сверху-вниз с применением модульного программирования; владеть: идеями, лежащими в основе процедурного, модульного, объектно-ориентированного программирования.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 3/108.

Форма промежуточной аттестации: *зачет.*

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 3	№ семестра 4	Итого
Аудиторные занятия	72	38	34	72
в том числе:				
лекции	-	-	-	-
практические	-	-	-	-
лабораторные	72	38	34	72
Самостоятельная работа	36	16	20	36
Форма промежуточной аттестации (зачет — __ час. / экзамен — 0 час.)	72	36	36	72
Итого:	108	54	54	108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1	нет	
2. Лабораторные занятия		
2.1	Модульное программирование	Задание на тему "Модульное программирование"
2.2	Стеки и очереди	Задание на тему "Стеки" или на тему «Очереди»
2.3	Объектно-ориентированное программирование	Задание на тему "Объектно-ориентированное программирование"
2.4	Нелинейные структуры дан-	Задание на тему "Бинарные деревья"

	ных: деревья	Задание на тему «Сильноветвящиеся деревья»
2.5	Задачи поиска	Задание на тему «Хеширование» Задание на тему "Алгоритмы с возвратом"
2.6	Задачи сортировки	Задание на тему «Внутренние сортировки» Задание на тему «Внешние сортировки»
3. Практические работы		
3.1	нет	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Модульное программирование	-	-	6	4	10
2	Стеки и очереди	-	-	6	4	10
3	Объектно-ориентированное программирование	-	-	14	6	20
4	Нелинейные структуры данных: деревья	-	-	16	6	22
5	Задачи поиска	-	-	16	8	24
6	Алгоритмы сортировок	-	-	14	8	22
	Итого:	-	-	72	36	108

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD / Никлаус Вирт ; пер. с англ. под ред. Ф.В. Ткачева. — 2-е изд., испр. — М. : ДМК-Пресс, 2011. — 272 с.
2	Мартин Роберт Чистый код. Создание, анализ и рефакторинг = Clean code: A handbook of agile software craftsmanship / Роберт Мартин ; [пер. с англ. Е. Матвеева] .— Санкт-Петербург : Питер, 2012 .— 464 с.
3	Макконнелл Стив Совершенный код. Мастер-класс = Code Complete : пер. с англ. / Стив Макконнелл. — Москва : Русская редакция, 2012. — XX, 867 с.
4	Основы алгоритмизации и программирования. Деревья : методические указания : [для специальностей: 16199 - программирование в компьютер. системах, ОП.05 - "Основы программирования", МДК 01.01 "Систем. программирование", МДК 01.02 "Приклад. программирование", МДК 03.01 - Технология разработки програм. обеспечения] / Воронеж. гос. ун-т ; [сост.: И.Ф. Астахова и др.]. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. — 58 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. / Н. Вирт. — СПб. : Невский диалект, 2001. — 352 с.
6	Программирование алгоритмов обработки данных / О.Ф. Ускова [и др.]. — СПб. : БХВ - Петербург, 2003. - 192 с.
7	Кнут Д. Искусство программирования. / Д.Кнут. — М. : Вильямс, 2003. — Т. 3 : Сортировка и поиск. — 2003. - 822 с.
8	Программирование на языке паскаль: задачник. / О.Ф. Ускова [и др.]. — СПб. : Питер, 2002. - 336 с.
9	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : практикум по курсу для студентов, обучающихся по специальности 010502 (351400) - Прикладная информатика в юриспруденции / сост.: И.Е. Воронина, Е.В. Огаркова. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2006. — 36 с.
10	Касьянов В. Н. Сборник заданий по практикуму на ЭВМ / В.Н. Касьянов, В.К. Сабельфельд. — М. : Наука, 1986. — 272 с.
11	Дмитриева М.В. Турбо Паскаль и Турбо Си : построение и обработка структур данных : учеб. пособие / М.В. Дмитриева, А.А. Кубенский. — СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1995. — 245 с.
12	Мейер Д. Методы программирования / Д. Мейер, К. Бодуэн. — М. : Мир, 1985. — Т. 1. — 1982. — 356 с.; Т. 2. — 1982. — 368 с.
13	Сибуя М. Алгоритмы обработки данных / М. Сибуя, Т. Ямамото. — М. : Мир. 1986. — 224 с.
14	Пильщиков В.Н. Сборник упражнений по языку Паскаль / В.Н. Пильщиков. — М. : Наука, 1989. — 160

	с.
15	Пешио К. Н. Вирт о культуре разработки ПО / К.Н. Пешио // Открытые системы. – 1998. – № 1(27). – С. 40-42.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Источник
16	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – (http://www.ru/lib.vsu.ru)
17	Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 272 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1261
18	Иванов, И.П. Сборник задач по курсу «Алгоритмы и структуры данных» [Электронный ресурс] : / И.П. Иванов, А.Ю. Голубков, С.Ю. Скоробогатов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2013. — 36 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52435
19	Бабушкина, И.А. Практикум по объектно-ориентированному программированию [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Бабушкина, С.М. Окулов. — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2012. — 372 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8781
20	Белов, В.В. Программирование в DELPHI: процедурное, объектно-ориентированное, визуальное [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Белов, В.И. Чистякова. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2014. — 240 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64091
21	Курс практического программирования в Delphi. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2013. — 188 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64955
22	Логинова, Ф.С. Объектно-ориентированные методы программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : ИЭО СПбУУиЭ (Институт электронного обучения Санкт-Петербургского университета управления и экономики), 2012. — 208 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64040
23	Бабушкина, И.А. Практикум по объектно-ориентированному программированию [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Бабушкина, С.М. Окулов. — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2015. — 369 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66121
24	Комлев Н.Ю. Объектно-Ориентированное Программирование. Хорошая книга для хороших людей [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2014. — 298 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64985
25	Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 2 к. д/о фак. приклад. математики, информатики и механики специальности 010503 - Мат. обеспечение и администрирование информ. систем] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: Г.Э. Воцинская, Е.Е. Михайлова. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000 ; Adobe Acrobat Reader. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m12-167.pdf >.
26	Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебно-методическая разработка для вузов : [для студ. 2 к. д/о фак. приклад. математики, информатики и механики; для направлений 010503 - Мат. обеспечение и администрирование информ. систем, профили 010500.62 - Теоретические основы информатики] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: Е.Е. Михайлова, Г.Э. Воцинская, К.С. Рыбак. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000 ; Adobe Acrobat Reader. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-172.pdf >.

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Основы алгоритмизации и программирования. Деревья : методические указания : [для специальностей: 16199 - программирование в компьютер. системах, ОП.05 - "Основы программирования", МДК 01.01 "Систем. программирование", МДК 01.02 "Приклад. программирование", МДК 03.01 - Технология разработки програм. обеспечения] / Воронеж. гос. ун-т ; [сост.: И.Ф. Астахова и др.]. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. — 58 с.
2	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : практикум по курсу для студентов, обучающихся по специальности 010502 (351400) - Прикладная информатика в юриспруденции / сост.: И.Е. Воронина, Е.В. Огаркова. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2006. — 36 с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Для реализации учебного процесса используются:

1) ПО Microsoft в рамках подписок «Imagine», ежегодные сублицензионные договоры № 56035/ВРН3739 и № 56036/ВРН3739 от 07.10.2016.

2) ПО MATLAB Classroom ver. 7.0, 10 конкурентных бессрочных лицензий на каждый, компоненты: Matlab, Simulink, Stateflow, 1 тулбокс, N 21127/VRN3 от 30.09.2011 (за счет проекта ЕК TEMPUS/ERAMIS).

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

Наличие компьютерных классов с современной компьютерной техникой

19. Фонд оценочных средств:

19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-2, Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	знать: динамические структуры данных - стеки, очереди, списки, деревья;	Разделы 1-6 Модульное программирование. Стеки и очереди. Объектно-ориентированное программирование. Нелинейные структуры данных: деревья. Задачи поиска. Алгоритмы сортировок..	Контрольная работа № 1-3
	уметь: выбирать оптимальную для данной информационной модели структуру данных;	Разделы 1-6 Модульное программирование. Стеки и очереди. Объектно-ориентированное программирование. Нелинейные структуры данных: деревья. Задачи поиска. Алгоритмы сортировок..	Контрольная работа № 1-3
	владеть: навыками анализа трудоемкости метода сортировки данных.	Разделы 1-6 Модульное программирование. Стеки и очереди. Объектно-ориентированное программирование. Нелинейные структуры данных: деревья. Задачи поиска. Алгоритмы сортировок..	Контрольная работа № 1-3

ПК-8, Способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	знать: основные задачи поиска и методы их решения;	Разделы 1-6 Модульное программирование. Стеки и очереди. Объектно-ориентированное программирование. Нелинейные структуры данных: деревья. Задачи поиска. Алгоритмы сортировок..	Контрольная работа № 1-3
	уметь: реализовывать технологию проектирования сверху-вниз с применением модульного программирования;	Разделы 1-6 Модульное программирование. Стеки и очереди. Объектно-ориентированное программирование. Нелинейные структуры данных: деревья. Задачи поиска. Алгоритмы сортировок..	Контрольная работа № 1-3
	владеть: идеями, лежащими в основе процедурного, модульного, объектно-ориентированного программирования.	Разделы 1-6 Модульное программирование. Стеки и очереди. Объектно-ориентированное программирование. Нелинейные структуры данных: деревья. Задачи поиска. Алгоритмы сортировок..	Контрольная работа № 1-3
Промежуточная аттестация			Контрольная работа №№ 1-3

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2. Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие содержательные показатели (формулируется с учетом конкретных требований дисциплины):

- 1) знание теоретических основ учебного материала, основных определений, понятий и используемой терминологии;
- 2) умение проводить обоснование и представление основных теоретических и практических результатов (теорем, алгоритмов, методик) с использованием математических выкладок, блок-схем, структурных схем и стандартных описаний к ним;
- 3) умение связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, в том числе, собственными, умение выявлять и анализировать основные закономерности, полученные, в том числе, в ходе выполнения лабораторно-практических заданий;
- 4) умение обосновывать свои суждения и профессиональную позицию по излагаемому вопросу;
- 5) владение навыками программирования в интерпретаторе Python в рамках выполняемых лабораторных заданий;
- 6) владение навыками проведения компьютерного эксперимента, тестирования алгоритмов.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено по результатам контрольной работы.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

на государственном экзамене представлено в следующей таблице.

Критерии оценивания компетенций и шкала оценок на экзамене

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Эффективное и правильное решение ВСЕХ задач из представленного перечня и отчет по ним	Зачтено
Не отчитался хотя бы по одной из задач.	Незачтено

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Примерный перечень применяемых оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценки
1	Контрольная работа по разделам дисциплины	Теоретические вопросы по темам/разделам дисциплины	Шкала оценивания соответствует приведенной в разделе 19.2
2	КИМ промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает 2 задания вопросов для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции.	Шкалы оценивания приведены в разделе 19.2

19.3.2. Примерный перечень вопросов к зачету

№	Содержание
1	Основные понятия структур данных. Три уровня описания структур данных: функциональная спецификация, логическое описание, физическое представление. Концепция типа данных.
2	Модули. Проектирование "сверху-вниз". Стандартные модули среды разработки программ.
3	Способы физического представления совокупности данных - сплошное и цепочное. Стек: цепочная реализация и представление с помощью массива. Пакет процедур функциональной спецификации. Независимость основного алгоритма от способа реализации.
4	Приложения стеков: анализ постфиксной записи выражений, реализация рекурсивных процедур и функций.
5	Очередь. Сплошное и цепочное представление очереди. Кольцевой буфер. Пакет процедур функциональной спецификации.
6	Простые и сложные программные системы: причины сложности, признаки сложности, организованная и неорганизованная сложность, способы управления сложной системой (алгоритмическая и объектно-ориентированная декомпозиция). Иерархия абстракций, концепция ООП.
7	Инкапсуляция. Наследование, сфера действия метода, авторизация доступа, расширяемость объекта. Наследуемые статические методы.
8	Полиморфизм. Виртуальные методы. Раннее и позднее связывание. Совместимость типов объектов.
9	Динамические объекты - размещение и освобождение памяти. Конструкторы и деструкторы. Внутреннее представление объектов.
10	Определение класса, формат описания. Различия "старой" и "новой" объектной модели.
11	Особенности реализации полиморфизма (virtual - override; VMT - DMT; абстрактные методы; перегрузка методов)
12	Понятие свойства. Простые свойства, свойства-массивы, индексные свойства, свойства процедурного типа.
13	Метаклассы, делегирование
14	Бинарные деревья. Реализация на основе массива, цепочное представление.
14	Использование деревьев в задачах поиска. Бинарные деревья поиска. Идеально сбалансированные деревья. Алгоритмы поиска с использованием AVL-деревьев (определение

	АВЛ-деревья, включение в сбалансированное дерево, обоснование выбора структуры данных для организации поиска)
15	Использование деревьев в задачах поиска. Оптимальные деревья поиска. Сильно ветвящиеся деревья: В-деревья (определение, обоснование использования, алгоритмы включения и удаления для В-деревьев, организация поиска); В+ - деревья.
16	Использование деревьев в задачах поиска. Сильно ветвящиеся деревья: Trie - деревья.
17	Backtracking. Функциональное назначение алгоритмов, примеры задач с использованием алгоритмов с возвратом обобщение схемы алгоритма методом проб и ошибок. Ход коня: общая схема алгоритма для конечного числа возможных дальнейших путей; общая схема алгоритма для случая фиксированного числа возможных дальнейших путей.
18	Backtracking. Задача о восьми ферзях: обобщение алгоритма на случай нахождения всех решений. Задача об устойчивых браках: основные идеи, общая схема решения. Задача оптимального выбора: общая схема.
19	Методы сортировок, их классификация.
20	Внутренние сортировки. Сортировки с помощью прямого включения, с двоичным включением, простым выбором, простым обменом (метод пузырька и шейкер-сортировка);
21	Улучшенные методы - Шелла, пирамидальная, быстрая. Нахождение медианы. Эффективность сортировок. Анализ и сравнительный анализ эффективности
22	Внешние сортировки. Сортировки слиянием: простым и естественным. Характеристики сортировок слиянием (однопутевое, многопутевое, однофазное, двухфазное, сбалансированное, несбалансированное). Улучшенные методы: многофазная и каскадная сортировки. Эффективность внешних сортировок.
23	NP-сложные и труднорешаемые задачи.

19.3.3. Пример контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Информационных технологий управления
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

Матвеев М.Г.

подпись, расшифровка подписи

___.___.20__г.

Направление подготовки / специальность

09.03.03 Прикладная информатика

Дисциплина Б1.В.ОД.1 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных

Форма обучения Очное

Вид контроля Зачет

Вид аттестации Промежуточная

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Основные понятия структур данных. Три уровня описания структур данных: функциональная.
2. Приложения стеков: анализ постфиксной записи выражений, реализация рекурсивных процедур и функций.

Преподаватель _____ А.В. Копытин

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа) и письменных работ (контрольные, лабораторные работы). При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок.

Промежуточная аттестация может включать в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое (ие) задание(я), позволяющее (ие) оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используется количественная шкала. Критерии оценивания приведены выше в таблице раздела 19.2.