

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – *п.п.п.*
проректор

Хажуров Г.С.
подпись

« 31 » *сентября* 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.14 АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Программное обеспечение информационных систем в цифровой экономике

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Алгоритмы и структуры данных составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Программу составил(и):
В. Н. Значко, старший преподаватель
кафедры теоретической физики и
компьютерных технологий


_____ подпись

Рабочая программа дисциплины Алгоритмы и структуры данных утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № 9 «29» марта 2018 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Исаев В.А.


_____ подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № 9 «29» марта 2018 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Исаев В.А.

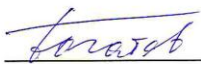

_____ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 10 «12» апреля 2018г.
Председатель УМК факультета Богатов Н.М.


_____ подпись

Рецензенты:

Н.М. Богатов, зав. кафедрой
физики и информационных
систем КубГУ, д. ф.-м. н.


_____ подпись

Л.Р. Григорьян, ген. директор
ООО НПФМ «Мезон», к. ф.-м. н.


_____ подпись

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины – изучение применяемых в программировании (и информатике) структур данных, их спецификации и реализации, алгоритмов обработки данных и анализа этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур данных.

1.2 Задачи дисциплины:

- 1) сформировать базовые теоретические понятия, лежащие в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных;
- 2) заложить в основу конструирования и использования сложных (динамических) структур данных модель;
- 3) сформировать представления и знания об основных классах алгоритмов (исчерпывающий поиск, быстрый поиск, сортировки, алгоритмы на графах и т.п.), используемых в них структурах данных и общих схемах решения задач на их основе;
- 4) научить реализации типовых алгоритмов и структур данных и их модификаций на выбранном рабочем языке программирования

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» является обязательной дисциплиной для бакалавров направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания курса «Информатика», «Архитектура информационных систем», «Информационные технологии». Освоение дисциплины также необходимо для последующего обучения в магистратуре.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/общепрофессиональных/профессиональных компетенций (ОК/ОПК/ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные методы разработки машинных алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, основные задачи	разрабосновные методы разработки машинных алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, основные	основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			анализа алгоритмов; основные машинные алгоритмы и характеристики их сложности для типовых задач, часто встречающихся и ставших «классическими» в области информатики и программирования;	задачи анализа алгоритмов; основные машинные алгоритмы и характеристики их сложности для типовых задач, часто встречающихся и ставших «классическими» в области информатики и программирования	
2.	ОПК-4	пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, соблюдение основных требований к информационной безопасности, в том числе защите государственной тайны	базовые и прикладные информационные технологии, основы обеспечения безопасности данных	решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя	современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения общенаучных задач в профессиональной деятельности

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5			
Контактная работа, в том числе:	94,2	94,2			
Аудиторные занятия (всего):	90	90			
Занятия лекционного типа	18	18	-	-	-
Лабораторные занятия	36	36	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	36	36	-	-	-

Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		49,8	49,8			
Проработка учебного (теоретического) материала		16,6	16,6	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		33,2	33,2	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену						
Общая трудоемкость	час.	144	144	-	-	-
	в том числе контактная работа	94,2	94,2			
	зач. ед	4	4			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение	46,6	6	12	12	16,6
2.	Структуры данных	46,6	6	12	12	16,6
3.	Алгоритмы	46,6	6	12	12	16,6
	<i>Итого по дисциплине:</i>	139,8	18	36	36	49,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение	Программирование на основе шаблонов. Итераторы. Функциональные объекты. Стандартная библиотека шаблонов.	ЛР
2.	Структуры данных	Линейные, ассоциативные и иерархические контейнеры. Векторы, массивы, списки, очереди, приоритетные очереди, словари, множества, деревья. Языковые средства для реализации структур данных.	ЛР
3.	Алгоритмы	Поиск, сортировка, копирование, слияние. Выделение и удаление памяти. Внутренняя и внешняя сортировка. Обобщённые численные	ЛР

		алгоритмы.	
--	--	------------	--

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение	Итераторы. Виды итераторов. Пример использования. Функциональные объекты. Пример использования. Состав и назначение модулей библиотеки STL Класс vector. Описание и пример использования Класс list. Описание и пример использования	ЛР
2.	Структуры данных	Класс set Описание и пример использования. Класс multiset Описание и пример использования. Класс map Описание и пример использования. Класс multimap Описание и пример использования. Класс pair Описание и пример использования.	ЛР
3.	Алгоритмы	Алгоритм count. Пример использования. Функции insert. Пример использования. Алгоритмы сортировки: sort, stable_sort, partial_sort. Алгоритмы поиска: find, find_if, lower_bound, upper_bound, equal_range, binary_search.	ЛР

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1	Структура хранения множества	Отчет по ЛР
2	Структуры хранения матриц специального вида	Отчет по ЛР
3	Вычисление арифметических выражений (стеки)	Отчет по ЛР
4	Имитационное моделирование системы обслуживания потока заданий на эвм (очереди)	Отчет по ЛР
5	Аналитические преобразования полиномов от нескольких переменных (списки)	Отчет по ЛР
6	Редактирование текстов (иерархический связный список)	Отчет по ЛР
7	Обработка геометрических объектов на эвм (плексы)	Отчет по ЛР

8	Статистическая обработка результатов экзаменационной сессии (таблицы)	Отчет по ЛР
---	-----------------------------------------------------------------------	-------------

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017 г.
2	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации для проведения практических, семинарских и лабораторных занятий, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

В процессе преподавания дисциплины для реализации компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, применяются образовательные технологии лекционно-экзаменационной системы обучения и развития креативного мышления. При чтении дисциплины применяются такие виды лекций, как вводная, обзорная, проблемная, лекция-презентация. В течение семестров студенты выполняют самостоятельные работы, контрольные задания и итоговую контрольную работу. Оценка знаний студентов осуществляется на основе рейтинга, сдачи экзаменов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Лабораторная работа:

№1. Написать класс на языке C++ (и реализовать программу, демонстрирующую функциональность этого класса) предназначенный для хранения целочисленных данных в виде односвязного списка.

№2. Написать класс на языке C++ (и реализовать программу, демонстрирующую функциональность этого класса) предназначенный для хранения строк данных в контейнере предоставляющем функциональные возможности очереди (FIFO).

№3. Написать класс на языке C++ (и реализовать программу, демонстрирующую функциональность этого класса) предназначенный для хранения строк данных в контейнере предоставляющем функциональные возможности стека (LIFO).

№4. Написать программу для оценки скорости работы контейнерных типов данных библиотеки STL.

№5. Написать класс на языке C++ (и реализовать программу, демонстрирующую функциональность этого класса) реализующий функциональность стандартного класса map (словарь).

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы к зачёту

1. Порождающее программирование в языке C++
2. Шаблонизация функций (с примером)
3. Шаблонизация классов (с примером)
4. Итераторы. Виды итераторов. Пример использования.
5. Функциональные объекты. Пример использования.
6. Состав и назначение модулей библиотеки STL
7. Класс vector. Описание и пример использования
8. Класс list. Описание и пример использования
9. Класс deque. Описание и пример использования
10. Сравнительная характеристика классов линейных контейнеров.

11. Класс set Описание и пример использования.
12. Класс multiset Описание и пример использования.
13. Класс map Описание и пример использования.
14. Класс multimap Описание и пример использования.
15. Класс pair Описание и пример использования.
16. Алгоритмы replace и reverse. Пример использования.
17. Алгоритм сорту и итератор вставки. Пример использования.
18. Алгоритм merge. Пример использования.
19. Алгоритм for_each. Пример использования.
20. Алгоритм count. Пример использования.
21. Функции insert. Пример использования.
22. Алгоритмы сортировки: sort, stable_sort, partial_sort.
23. Алгоритмы поиска: find, find_if, lower_bound, upper_bound, equal_range, binary_search.
24. Обобщённые численные алгоритмы. Accumulate, partial_sum. Пример использования.
25. Обобщённые численные алгоритмы. inner_product. Пример использования.
26. Обобщённые численные алгоритмы. adjacent_difference. Пример использования.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине или ее части, выполнения практических, контрольных, реферативных работ.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на практических занятиях, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных семинаров. Студенты у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины.

Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»:** студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает основную теорию дисциплины, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять материал, иллюстрируя его примерами.

- **оценка «не зачтено»:** материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры, довольно ограниченный объем знаний программного материала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Долгов, А.И. Алгоритмизация прикладных задач : учебное пособие / А.И. Долгов. - Москва : Издательство «Флинта», 2011. - 136 с. - ISBN 978-5-9765-0086-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83142>.

2. Окулов С.М. Основы программирования. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2012. – 336 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66119>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Никлаус Вирт Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный ресурс]/ Никлаус Вирт— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс,2011.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7965>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Сундукова Т.О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс]/ Сундукова Т.О., Ванькина Г.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011.— 475с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16736>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Штарьков Ю.М. Универсальное кодирование. Теория и алгоритмы [Электронный ресурс]/ Штарьков Ю.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24451>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Павловская Т.А. С\C++. Структурное программирование:Практикум. - Спб.:Питер,2007.-238с.

5. Бек, К. Экстремальное программирование / К. Бек. — СПб: “Питер”, 2002.

6. Синюк В.Г. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Синюк В.Г., Рязанов Ю.Д.— Электрон. Текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28363>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Иванов И.П. Сборник задач по курсу «Алгоритмы и структуры данных» [Электронный ресурс]: методические указания/ Иванов И.П., Голубков А.Ю., Скоробогатов С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013.— 36 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31548>.— ЭБС «IPRbooks»

5.3. Периодические издания:

1. Автоматика и вычислительная техника. Реферативный журнал. ВИНТИ
2. Вестник Киевского университета. Серия: Моделирование и оптимизация сложных систем.
3. Вестник МГУ. Серия: Вычислительная математика и кибернетика

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. БД Web of Science - главный ресурс для исследователей по поиску и анализу научной литературы, охватывающей около 18000 научных журналов со всего мира. База данных международных индексов научного цитирования <http://webofscience.com/>
2. zbMATH - полная математическая база данных. Охватывает материалы с конца 19 века. zbMATH содержит около 4000000 документов из более 3000 журналов и 170000 книг по математике, статистике, информатике. <https://zbmath.org/>
3. БД Kaggle - это платформа для сбора и обработки данных. Является он-лайн площадкой для научного моделирования. <https://www.kaggle.com/>
4. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
5. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН <http://www2.viniti.ru/>
6. «ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ДИССЕРТАЦИЙ» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) – в настоящее время ЭБД содержит более 800 000 полных текстов диссертаций. <https://dvs.rsl.ru>
7. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. Федеральный портал единое окно доступа к информационным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
10. Российский фонд фундаментальных исследований предоставляет доступ к информационным наукометрическим базам данных и полнотекстовым научным ресурсами издательств Springer Nature и Elsevier - <http://www.rfbr.ru/rffi/ru>
11. Федеральный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" - <http://www.ict.edu.ru/>
12. «Лекториум ТВ» – видеолекции ведущих лекторов России. Лекториум – on-line – библиотека, где ВУЗы и известные лектории России презентуют своих лучших лекторов. Доступ к материалам свободный и бесплатный - <http://www.lektorium.tv>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Рекомендации по оцениванию лабораторных работ

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Архитектура информационных систем» предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины. Комплект заданий репродуктивного уровня для выполнения на лабораторных занятиях, позволяющих оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Критерии оценивания
5 баллов	Задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
4 балла	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
3 балла	Задания выполнены частично.
2 балла	Задание не выполнено.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

- Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения.

1. Пакет прикладных программ MATLAB
2. Система имитационного блочного моделирования Simulink (подсистема MATLAB)
3. Система Mathcad

9. Материально–техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	<i>Лекционные занятия</i>	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 300, 114, 209, 201 корп. С.
2.	<i>Семинарские занятия</i>	Аудитория для проведения семинарских занятий,

		оснащенная магнитно-маркерной доской, комплектом учебной мебели и презентационной техникой. 142, 114, 227, 209, 201 корп. С.
3.	<i>Лабораторные занятия</i>	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. 207, 212, 213 корп. С.
4.	<i>Курсовое проектирование</i>	Не предусмотрено
5.	<i>Групповые (индивидуальные) консультации</i>	Аудитория для проведения групповых (индивидуальных) занятий, оснащенная доской и комплектом учебной мебели. 212, 213, 207 корп. С.
6.	<i>Текущий контроль, промежуточная аттестация</i>	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. 114, 212, 230 корп. С.
7.	<i>Самостоятельная работа</i>	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. 208 корп. С.