

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

\_\_\_\_\_ Хагуров, Г.А.

31 мая 2019 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.03.01**

**СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ**

**КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

Специальность	01.05.01 Фундаментальные математика и механика
Специализация	«Фундаментальная математика и её приложения»
Форма обучения	очная
Квалификация	Математик. Механик. Преподаватель

Краснодар 2019

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» являются: формирование углубленных знаний по структурам и алгоритмам компьютерной обработки данных. Знакомство с классическими и параллельными алгоритмами обработки данных.

### 1.2 Задачи дисциплины

Получение базовых теоретических сведений по классификации структур данных, алгоритмам классической и параллельной обработки данных; реализация в системе компьютерной алгебры MathCAD алгоритмов распределения данных в различных моделях: параллельный поиск, сортировка, обработка данных на графах.

При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для анализа дифференциальных уравнений в частных производных и эффективно их решать. Получаемые знания лежат в основе математического образования и опираются на знания дисциплин: математический анализ, алгебра, дифференциальные уравнения, функциональный анализ, теория функций комплексного переменного, вычислительные методы.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана и является дисциплиной по выбору.

Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении общих и специальных курсов, при выполнении курсовых и дипломных работ, связанных с аналитическим и численными методами использующие компьютерные пакеты прикладных программ для решения начально краевых задач математической физики.

### 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 следующих компетенций.

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-2	способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках	– теоретические основы функционального анализа; – методы решения математических задач, возникающих в моделях естественнонаучных процессов	– применять в научной и производственной деятельности знания, полученные при изучении курса	– практическими навыками разработки алгоритма решения поставленной задачи

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ПК-4	способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	– методы анализа, интерпретации и визуализации полученных результатов	– понимать математические модели и осуществлять на них численный эксперимент; – проводить интерпретацию полученных результатов исследования	– практическими навыками реализации разработанного алгоритма в современных пакетах математических прикладных программ; – практическими навыками исследования задачи и визуализации в пакетах прикладных программ

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа, из них – 34 часа аудиторной нагрузки: лекционных 16 часов, лабораторных 18 часов; 33,8 часов самостоятельной работы; 4 часа КСР), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		8-й
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>38,2</b>	<b>38,2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–
Лабораторные занятия	18	18
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>4,2</b>	<b>4,2</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>
Проработка учебного (теоретического) материала	33,8	33,8
Подготовка к текущему контролю		
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>38,2</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Всего	Количество часов				
			Аудиторная работа			КСР	Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР		
1.	Структуры данных	17,8	4		4		9,8
2.	Классические алгоритмы обработки данных	26	6		6	2	12
3.	Параллельные алгоритмы	28	6		8	2	12
	<i>Итого по дисциплине:</i>	72	16		18	4	33,8

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	Темы практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Структуры данных	Типы данных. Внутренние и внешние данные. Классификация структур данных. Составные данные. Линейные данные: массив, запись, множество, таблица, список, стек. Нелинейные данные: дерево, граф, мульти-список. Анализ сложности структур данных	У К
2.	Классические алгоритмы обработки данных	Алгоритмы и простые числа. Вычислительные алгоритмы. Генетические алгоритмы. Муравьиные алгоритмы. Метод ветвей и границ	У К
3.	Параллельные алгоритмы	Категории компьютерных систем. Параллельные архитектуры. Принцип анализа параллельных алгоритмов. Простые параллельные операции. Распределение данных в различных моделях. Параллельный поиск. Параллельная сортировка. Параллельные алгоритмы на графах	У К

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
<b>8-й семестр</b>		
1	Типы данных	ЛР
2	Внутренние и внешние данные	ЛР
3	Классификация структур данных	ЛР

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
4	Составные данные	ЛР
5	Линейные данные: массив, запись, множество, таблица, список, стек	ЛР
6	Нелинейные данные: дерево, граф, мульти-список	ЛР
7	Анализ сложности структур данных	ЛР
8	Алгоритмы и простые числа	ЛР
9	Вычислительные алгоритмы	ЛР
10	Генетические алгоритмы	ЛР
11	Муравьиные алгоритмы	ЛР
12	Метод ветвей и границ	ЛР
13	Категории компьютерных систем	ЛР
14	Параллельные архитектуры	ЛР
15	Принцип анализа параллельных алгоритмов	ЛР
16	Простые параллельные операции	ЛР
17	Распределение данных в различных моделях	ЛР
18	Параллельный поиск	ЛР
19	Параллельная сортировка	ЛР
20	Параллельные алгоритмы на графах	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

### 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	Литература из основного и дополнительного списков
2	Подготовка к текущему контролю	Образцы программ по темам лабораторных занятий в электронном виде

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 форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с применением современных математических пакетов прикладных программ, а именно:

– математического пакета прикладных программ MATHCAD.

В процессе выполнения практических заданий учащиеся должны приобрести навык использования современных пакетов анализа и визуализации результатов, полученных в ходе решения задач.

Использование в обучении информационных технологий составляет 50% объема аудиторных занятий и способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

##### **4.1.1 Примерный перечень тем для рефератов и устных опросов**

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Структуры и типы данных;
2. Внутренние и внешние данные;
3. Классификация структур данных;
4. Линейные и нелинейные данные;
5. Анализ сложности структур данных;
6. Алгоритмы и простые числа;
7. Вычислительные алгоритмы;
8. Генетические алгоритмы;
9. Муравьиные алгоритмы;
10. Метод ветвей и границ;
11. Категории компьютерных систем;
12. Параллельные архитектуры;
13. Принцип анализа параллельных алгоритмов;
14. Распределение данных в различных моделях;
15. Параллельный поиск;
16. Параллельная сортировка;
17. Параллельные алгоритмы на графах.

Полный набор всех вариантов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и вопросов к зачету приводится в ФОС (Фонде оценочных средств), который оформлен как отдельное приложение к рабочей программе.

##### **4.1.2 Образцы индивидуальных заданий**

Для получения зачёта студент должен выполнить и сдать преподавателю полученные практические семестровые задания.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

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:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1 Основная литература**

1. Гулаков, В.К. Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных [Электронный ресурс] : монография / В.К. Гулаков, А.О. Трубаков, Е.О. Трубаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 356 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107305>

2. Тюкачев, Н.А. С#. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Н.А. Тюкачев, В.Г. Хлебостроев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 232 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94748>

3. Круз Р.Л., Структуры данных и проектирование программ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Круз Р.Л. ; пер. с англ. Финогенова К.Г.. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 768 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94149>

4. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных / Б. Мейер. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 543 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033>

5. Алексеев, В.Е. Структуры данных. Модели вычислений / В.Е. Алексеев, В.А. Таланов. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 248 с. : схем., ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-9556-0066-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428782>

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

### **5.2 Дополнительная литература**

1) Афанасьев, К.Е. Основы высокопроизводительных вычислений : учебное пособие / К.Е. Афанасьев, И.В. Григорьева, Т.С. Рейн. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - Т. 3. Параллельные вычислительные алгоритмы. - 185 с. - ISBN 978-5-8353-1546-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232205>

2) Балджи, А.С. Математика на Python : учебно-методическое пособие / А.С. Балджи, М.Б. Хрипунова, И.А. Александрова ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – Москва : Прометей, 2018. – Ч. 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – 76 с. : табл. – Библиограф. в кн. - ISBN 978-5-907003-86-6 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494849>

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
2. Список литературы по MathCAD. Образовательный математический сайт: [http://www.exponenta.ru/soft/mathcad/mathcad\\_book.asp](http://www.exponenta.ru/soft/mathcad/mathcad_book.asp)
3. Общероссийский математический портал - [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru);

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной теоретический материал, рассматриваются основные приёмы решения задач и решаются примеры практических задач.

На лабораторных занятиях студенты, решая семестровые задания, приобретают практические навыки.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных», во время которой студенты осуществляют проработку необходимого материала, используя литературу из основного и дополнительного списков, готовятся к текущему контролю, изучая примеры задач, рассмотренных на лекциях и на практических занятиях, и образцы программ по темам лабораторных занятий (выдаются студентам в электронном виде).

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**

Освоение курса «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» предполагает теоретическое изучение основ уравнений в частных производных и использование компьютерных технологий и проведение практических занятий с использованием компьютера.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

Пакет компьютерной (символьной) алгебры MATHCAD 14.

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**



1. Очков В.Ф. MathCAD 14 для студентов, инженеров и конструкторов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 369 с.
2. Мурашкин В. Г. Инженерные и научные расчеты в программном комплексе MathCAD: учебное пособие. – Самара: СГАСУ, 2011. – 84 с. - доступно: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) – Университетская библиотека ONLINE.
3. Список литературы по MathCAD. Образовательный математический сайт: [http://www.exponenta.ru/soft/mathcad/mathcad\\_book.asp](http://www.exponenta.ru/soft/mathcad/mathcad_book.asp).

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ  
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная компьютерами для работы студентов и компьютером для преподавателя, подключенным к интерактивной доске.
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Лаборатория, укомплектованная компьютерами для работы студентов и компьютером для преподавателя, подключенным к интерактивной доске.
4.	Самостоятельная работа	Лаборатория, укомплектованная компьютерами для работы студентов