

Министерство образования и науки 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 Т.А.
подпись
«27» апреля 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.07.01 СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Направление подготовки /специальность

01.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

Направленность (профиль) /специализация

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Квалификация (степень) выпускника

МАТЕМАТИК. МЕХАНИК.
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 01.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

Программу составил:

А.Н. Марковский доцент МКМ, к.ф.-м.н,



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов
протокол № 9 «10» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Дроботенко М. И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов
протокол № 10 «10» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
протокол № 2 «17» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета

Титов Г.Н



Рецензенты:

Савенко И.В., коммерческий директор ООО "РосГлавВино"

Никитин Ю.Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

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 вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

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 компетенций

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	способностью к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма и его реализации, обработке и анализу полученной информации	– теоретические основы функционального анализа; – методы решения математических задач, возникающих в моделях естественнонаучных процессов; – методы анализа, интерпретации и визуализации	– применять в научной и производственной деятельности знания, полученные при изучении курса; – понимать математические модели и осуществлять на них численный эксперимент; – проводить интерпретацию	– практическими навыками разработки алгоритма решения поставленной задачи; – практическими навыками реализации разработанного алгоритма в современных пакетах математических

№ п.п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			полученных результатов;	полученных результатов исследования;	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 – 36 часа аудиторной нагрузки: лекционных 18 часа, практических 18 часа; 32 часов самостоятельной работы; 4 часов КСР), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры(часы)
			8-й
Контактная работа, в том числе:		40,2	40,2
Аудиторные занятия (всего)		36	36
Занятия лекционного типа		18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)			
Лабораторные занятия		18	18
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		31,8	31,8
Проработка учебного (теоретического) материала		31,8	31,8
Подготовка к текущему контролю			
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	40,2	40,2
	зач. ед	2	2

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Самостояте льная работа
			Л	ПЗ	ЛР		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Структуры данных	15,8	4		4		7,8
2.	Классические алгоритмы обработки данных	26	6		6	2	12
3.	Параллельные алгоритмы	30	8		8	2	12
	<i>Итого по дисциплине:</i>	71,8	18		18	4	31,8

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
8-й семестр		
1	Типы данных	ЛР
2	Внутренние и внешние данные	ЛР
3	Классификация структур данных	ЛР
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. — Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-907003-86-6 ;

5.3. Периодические издания:

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
3. Общероссийский математический портал - 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 – Университетская библиотека ONLINE.
3. Список литературы по MathCAD. Образовательный математический сайт: 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

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.07.01

СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Специальность: 01.05.01 Фундаментальная математика и механика

Рабочая программа по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» составлена кандидатом физико-математических наук, доцентом кафедры математических и компьютерных методов факультета математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета Марковским А. Н.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО от 12.09.2016 (пр. Минобрнауки РФ № 1173) с учетом рекомендаций и ПрООП ВО по специальности ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА (квалификация (степень) «специалист») по общему профилю подготовки.

Программа одобрена на заседании кафедры математических и компьютерных методов и на заседании учебно-методического совета факультета математики и компьютерных наук.

Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» относится к вариативной части (В) профессионального цикла (Б1).

Дисциплина " Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных" формирует углубленные знания по структурам и алгоритмам компьютерной обработки данных и знакомит с классическими и параллельными алгоритмами обработки данных. Структуры и алгоритмы реализуются в системе компьютерной алгебры MathCAD, в частности, алгоритмов распределения данных в различных моделях: параллельный поиск, сортировка, обработка данных на графах.

На основе изучения основной и дополнительной литературы бакалавры изучают дисциплину на лабораторных занятиях; цель этих занятий состоит в углубленном изучении наиболее значимых разделов курса и приобретении практических навыков решение задач.

Считаю, что рабочая программа по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» может быть рекомендована для подготовки специалистов по специальности подготовки: 01.05.01 Фундаментальная математика и механика, специализация: Математическое моделирование.

Коммерческий директор ООО "РосГлавВино"



Савенко И.В.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.07.01

СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Специальность: 01.05.01 Фундаментальная математика и механика

Рабочая программа по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» составлена кандидатом физико-математических наук, доцентом кафедры математических и компьютерных методов факультета математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета Марковским А. Н.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО от 12.09.2016 (пр. Минобрнауки РФ № 1173) с учетом рекомендаций и ПрООП ВО по специальности ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА (квалификация (степень) «специалист») по общему профилю подготовки.

Программа одобрена на заседании кафедры математических и компьютерных методов и на заседании учебно-методического совета факультета математики и компьютерных наук.

Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» относится к вариативной части (В) профессионального цикла (Б1).

Дисциплина "Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных" посвящена базовым теоретическим сведениям по классификации структур данных, алгоритмам классической и параллельной обработки данных. Рассматриваются алгоритмы компьютерной обработки данных, в том числе, обработки цифровых изображений.

В рабочей программе подобран перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети, необходимых для освоения дисциплины, учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

Считаю, что рабочая программа по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» может быть рекомендована для подготовки специалистов по специальности подготовки: 01.05.01 Фундаментальная математика и механика, специализация: Математическое моделирование.

Кандидат физ.-мат. наук,
доцент кафедры теоретической физики
и компьютерных технологий КубГУ



Ю.Г. Никитин