

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

Иванов А.Г.

2016г.

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

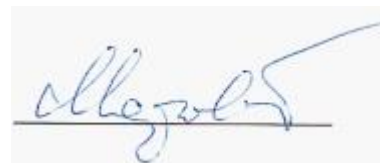
МАТЕМАТИК. МЕХАНИК.
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

Программу составил:

Марковский А.Н., доц. кафедры
математических и компьютерных методов,
к. ф.-м. н.



Рабочая программа дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов

протокол № 1 «31» августа 2016 г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

Дроботенко М.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теории функций
протокол № 1 «31» августа 2016 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Лазарев В.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
математики и компьютерных наук

протокол № 1 «01» сентября 2016 г.

Председатель УМК факультета

Титов Г.Н



Рецензенты:

Бунякин А.В., доцент кафедры оборудования нефтегазовых промыслов
ФГБОУ ВО «КубГТУ»

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	- готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных	– 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
		уравнений, дискретной математики;	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	16	4		4		8
2.	Классические алгоритмы обработки данных	26	6		6	2	12
3.	Параллельные алгоритмы	30	8		8	2	12
	<i>Итого по дисциплине:</i>	72	18		18	4	32

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) Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы, М.: Изд. дом «Вильямс», 2001. 384с.
- 2) Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Поиск и сортировка, М.: Изд. дом «Вильямс», 2001. Т. 3. 844с.
- 3) Ковалев И. В., Царев Р. Ю. Моделирование и оптимизация параллельных процессов в информационно-управляющих системах, Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003. 111с.
- 4) Макконел Дж. Основы современных алгоритмов, М.: Техносфера, 2004. 368с.

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

5.2 Дополнительная литература:

- 1) Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных, СПб.: Невский диалект, 2001. – 352 с.
- 2) Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов, СПб.: Питер, 2000. – 304с.
- 3) Царев, Р. Ю. Структуры и алгоритмы обработки данных: учеб. пособие, Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. – 201с.

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