

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Меркулов Евгений Сергеевич

Должность: И.о. ректора

Дата подписания: 01.05.2019 10:34

Уникальный программный ключ:

39428e82d614a3cd984f917b018f0fd2c07182daabc77db685db2d16370f6e7c

СМК

СМК-РПД-В1.П2-2019

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры информатики
07.05.2019 г., протокол №9
Зав. кафедрой _____ И.А. Кашутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (КУРСА, МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных»

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»

Год набора: 2018

Квалификация выпускника: прикладной бакалавр

Форма обучения: очная

Курс: 3 **Семестр:** 5

Зачет с оценкой: 5 семестр

Петропавловск-Камчатский, 2019 г.

СМК		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»		

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 207.

Разработчик:

Доцент кафедры информатики _____ Кашутина И.А.

СМК		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»		

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4. Содержание дисциплины	5
5. Тематическое планирование	6
6. Самостоятельная работа	7
7. Примерная тематика контрольных работ, курсовых работ	9
8. Перечень вопросов к зачету	9
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение	9
10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента	10
11. Материально-техническая база	12

СМК		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»		

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: научить студентов в процессе проектирования программ квалифицированно выбирать рациональные структуры данных и языковые конструкции, обеспечивающие построение эффективных алгоритмов и программ применительно к задачам со сложной организацией данных.

Задачи изучения дисциплины: ознакомление студентов с теорией структур данных, методами представления данных на логическом (абстрактном) и физическом (машинном) уровнях; овладение студентами эффективными алгоритмами обработки различных структур данных; сравнительный анализ и оценка эффективности выбранных алгоритмов при решении конкретных задач; формирование умений и навыков разработки алгоритмов решения задач со сложной организацией данных

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися из курсов «Информатика и программирование», «Программирование на языке C++». Знания, полученные в ходе изучения курса «Алгоритмы и структуры данных» используются при изучении всех дисциплин, связанных с программированием, при подготовке курсовых и выпускных квалификационных работ.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Код компетенции	Компетенция	Универсальные дескрипторы сформированности компетенции
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><i>Знать:</i> основы информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p><i>Уметь:</i> формировать информационное обеспечение своей профессиональной деятельности и работ по решению стандартных задач в рамках информационно-коммуникационных технологий при соблюдении правил информационной и библиографической культуры и требований информационной безопасности, в том числе защита государственной тайны.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками уверенной коммуникации в глобальном виртуальном пространстве.</p>
ПК-2	способность разра-	<i>Знать:</i> языки программирования высокого уровня;

СМК		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»		

	батывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	основные этапы создания прикладного программного обеспечения. <i>Уметь:</i> разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение. <i>Владеть:</i> различными парадигмами программирования; методами внедрения и адаптации прикладного программного обеспечения.
ПК-8	способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	<i>Знать:</i> методы программирования приложения и создания программных прототипов решения прикладных задач. <i>Уметь:</i> использовать методы программирования для создания программных прототипов решения прикладных задач. <i>Владеть:</i> навыками программирования приложения и создания программных прототипов решения прикладных задач.
ПК-23	способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	<i>Знать:</i> основы теории системного подхода; основные математические методы. <i>Уметь:</i> применять системный подход и математические методы для решения прикладных задач; формализовать решения прикладных задач. <i>Владеть:</i> основными методами системного подхода; математическими методами, применяемыми для решения прикладных задач.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Алгоритмы

Тема 1. Анализ сложности алгоритмов

Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Основные классы вычислительной сложности. Анализ сложности алгоритмов. Анализ сложности рекурсивных алгоритмов.

Тема 2. Алгоритмы поиска

Линейный поиск. Бинарный поиск

Тема 3. Алгоритмы сортировки.

Сортировка «пузырьком». Сортировка вставками. Сортировка выбором. Сортировка подсчетом. Быстрая сортировка. Пирамидальная сортировка. Сортировка слиянием

Модуль 2. Структуры данных

Тема 4. Линейные структуры данных

СМК	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	

Односвязные и двусвязные списки. Стеки. Деки. Очереди

Тема 5. Нелинейные структуры данных

Множества. Реализация структуры данных множество. Понятие хэш-функции. Виды хэш-функций. Два способа реализации хэш-таблиц: открытая и закрытая адресация. Понятие графа. Понятие дерева. Бинарные деревья. Обходы бинарных деревьев. Бинарные деревья поиска. Алгоритмы на бинарных деревьях поиска. Кучи. Обходы графов. Алгоритмы на графах.

Тема 6. Библиотека STL

Последовательные контейнеры. Ассоциативные контейнеры. Контейнеры-адаптеры. Библиотека алгоритмов `algorithm.h`.

5. Тематическое планирование

Модули

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Алгоритмы	6	24	0	60	90
2	Структуры данных	8	26	0	92	126
	Всего	14	50	0	152	216

Модуль 1

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
	<i>Лекции</i>		
1	Анализ сложности алгоритмов	2	ПК-2, ПК-8, ПК-23
2	Анализ сложности рекурсивных алгоритмов	2	ПК-2, ПК-8, ПК-23
3	Сортировка, поиск	2	ПК-2, ПК-8
	<i>Практические занятия</i>		
1	Асимптотический анализ сложности алгоритмов	6	ПК-2, ПК-8, ПК-23
2	Анализ сложности рекурсивных алгоритмов	2	ПК-2, ПК-8, ПК-23
3	Реализация алгоритмов сортировки: "пузырьковая", вставками, выбором, слиянием, подсчетом, быстрая, пирамидальная	10	ПК-2, ПК-8
4	Реализация алгоритмов поиска: линейный и бинарный поиск	6	ПК-2, ПК-8
	<i>Самостоятельная работа</i>		
1	Скорость роста функций	10	ПК-2, ПК-8, ПК-23
2	Рекурсивные алгоритмы	10	ПК-2, ПК-8, ПК-23
3	Алгоритмы сортировки	10	ПК-2, ПК-8

СМК		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»		

4	Алгоритмы поиска	10	ПК-2, ПК-8
5	Алгоритмы поиска подстроки в строке	10	ПК-2, ПК-8
6	Реализация алгоритмов в языке программирования C++. Библиотека <code>algorithm.h</code>	10	ОПК-4, ПК-2, ПК-8

Модуль 2

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
	<i>Лекции</i>		
4	Абстрактные типы данных. Списки. Стеки. Деки. Очереди	2	ПК-2, ПК-8
5	Графы. Деревья. Бинарные деревья. Бинарные деревья поиска	2	ПК-2, ПК-8
6	Хеш-таблицы	2	ПК-2, ПК-8
7	Кучи	2	ПК-2, ПК-8
	<i>Практические занятия</i>		
5	Связные, односвязные и двусвязные списки	4	ПК-2, ПК-8
6	Реализация стека, дека, очереди	8	ПК-2, ПК-8
7	Бинарные деревья поиска	6	ПК-2, ПК-8
8	Бинарные кучи	4	ПК-2, ПК-8
9	Графы. Алгоритмы на графах	2	ПК-2, ПК-8
10	Хеш-таблицы	6	ПК-2, ПК-8
	<i>Самостоятельная работа</i>		
7	Базовые типы данных. Структуры данных и абстрактные типы данных	6	ПК-2, ПК-8
8	Односвязные и двусвязные списки	4	ПК-2, ПК-8
9	Стек. Дек. Очередь	10	ПК-2, ПК-8
10	Бинарные деревья. Обходы бинарных деревьев	8	ПК-2, ПК-8
11	Алгоритмы на графах	4	ПК-2, ПК-8
12	АВЛ-деревья	10	ПК-2, ПК-8
13	Красно-черные деревья	10	ПК-2, ПК-8
14	Хеш-функции	8	ПК-2, ПК-8
15	Биномиальные кучи	8	ПК-2, ПК-8
16	STL: <code>vector</code> , <code>list</code>	4	ОПК-4, ПК-2, ПК-8

СМК		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»		

17	STL: stack, deque, queue	10	ОПК-4, ПК-2, ПК-8
18	STL: set, multiset	5	ОПК-4, ПК-2, ПК-8
19	STL: map, multimap	5	ОПК-4, ПК-2, ПК-8

6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа включает выполнение лабораторных работ и их защиту.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы и анализ теоретического материала литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- выполнение практических работ.

6.1. Темы практических работ

Практическая работа №1. Асимптотический анализ сложности алгоритмов.

Практическая работа №2. Анализ сложности рекурсивных алгоритмов.

Практическая работа №3. Реализация алгоритмов сортировки: "пузырьковая", вставками, выбором, слиянием, подсчетом, быстрая, пирамидальная.

Практическая работа №4. Реализация алгоритмов поиска: линейный и бинарный поиск.

Практическая работа №5. Связные, односвязные и двусвязные списки

Практическая работа №6. Реализация стека, дека, очереди

Практическая работа №7. Бинарные деревья поиска

Практическая работа №8. Бинарные кучи

Практическая работа №9. Графы. Алгоритмы на графах

Практическая работа №10. Хеш-таблицы

6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа

	Темы	Вид СР	Трудоемкость (часы)
1	Скорость роста функций	выполнение заданий практической работы	10
2	Рекурсивные алгоритмы		10
3	Алгоритмы сортировки		10
4	Алгоритмы поиска		10
5	Алгоритмы поиска подстроки в строке		10
6	Реализация алгоритмов в языке программирования C++. Библиотека algorithm.h		10
7	Базовые типы данных. Структуры данных и абстрактные типы данных		6

СМК		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»		

8	Односвязные и двусвязные списки	4
9	Стек. Дек. Очередь	10
10	Бинарные деревья. Обходы бинарных деревьев	8
11	Алгоритмы на графах	4
12	АВЛ-деревья	10
13	Красно-черные деревья	10
14	Хеш-функции	8
15	Биномиальные кучи	8
16	STL: vector, list	4
17	STL: stack, deque, queue	10
18	STL: set, multiset	5
19	STL: map, multimap	5
	Всего	152

7. Примерная тематика контрольных работ, курсовых работ

Учебным планом контрольные работы и курсовые работы по дисциплине Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных» не предусмотрены.

8. Перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Оценка вычислительной сложности алгоритмов. Основные классы вычислительной сложности.
2. Оценка вычислительной сложности алгоритмов. Скорость роста функций. Сравнение скорости роста функций.
3. Оценка вычислительной сложности рекурсивных алгоритмов. Основная теорема.
4. Общая задача сортировки. Виды алгоритмов сортировки. Сортировка «пузырьком», быстрая сортировка, поразрядная сортировка для чисел
5. Общая задача сортировки. Виды алгоритмов сортировки. Сортировка выбором, сортировка слиянием, сортировка подсчетом
6. Общая задача сортировки. Виды алгоритмов сортировки. Сортировка вставками, пирамидальная сортировка, поразрядная сортировка для строк
7. Общая задача поиска. Виды алгоритмов поиска. Линейный поиск. Бинарный поиск.
8. Линейные структуры данных. Односвязные списки
9. Линейные структуры данных. Двусвязные списки
10. Линейные структуры данных. Стек. Способы реализации стека
11. Линейные структуры данных. Стек. Построение обратной польской нотации
12. Линейные структуры данных. Очередь. Способы реализации очереди
13. Линейные структуры данных. Очередь. Обход графа в ширину
14. Линейные структуры данных. Дек. Способы реализации дека
15. Линейные структуры данных. Дек. Построение выпуклого многоугольника по множеству точек
16. Нелинейные структуры данных. Графы. Граф как модель. Способы реализации графа. Насыщенность. Обходы графов.
17. Нелинейные структуры данных. Графы. Задачи на графах (поиск кратчайших путей, построение минимального остовного дерева)

СМК		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»		

18. Нелинейные структуры данных. Деревья. Виды деревьев. Бинарные деревья. Способы реализации произвольных и бинарных деревьев. Обходы бинарных деревьев.
19. Нелинейные структуры данных. Бинарные деревья поиска. Реализация бинарных деревьев поиска.
20. Нелинейные структуры данных. Множества. Операции над множествами. Реализация множества.
21. Нелинейные структуры данных. Очередь с приоритетом. Реализация очереди с приоритетом.
22. Нелинейные структуры данных. Хеш-таблицы. Понятие хеш-функции. Способы разрешения коллизий.
23. Нелинейные структуры данных. Ассоциативные массивы.
24. Библиотека STL. Линейные структуры данных
25. Библиотека STL. Нелинейные структуры данных

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

9.1. Основная учебная литература:

1. Вирт, Никлаус Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт ; перевод Ф. В. Ткачева. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0101-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88753.html> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Назаренко, П. А. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / П. А. Назаренко. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 130 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71819.html> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9.2. Дополнительная учебная литература:

1. Синюк, В. Г. Алгоритмы и структуры данных : лабораторный практикум. Учебное пособие / В. Г. Синюк, Ю. Д. Рязанов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 204 с. — ISBN 978-5-361-00194-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28363.html> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Алексеев, В. Е. Графы и алгоритмы : учебное пособие / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 153 с. — ISBN 978-5-4497-0366-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89434.html> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

На основании разработанной компетентностной модели выпускника образовательные цели представлены в виде набора компетенций как планируемых результатов освоения образовательной программы. Определение уровня достижения планируемых результатов освоения образовательной программы осуществляется посредством оценки уровня

СМК		СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»		

сформированности компетенции и оценки уровня успеваемости обучающегося по пятибалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено»).

Основными критериями оценки в зависимости от вида работы обучающегося являются: сформированность компетенций (знаний, умений и владений), степень владения профессиональной терминологией, логичность, обоснованность, четкость изложения материала, ориентирование в научной и специальной литературе.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций и оценки уровня успеваемости обучающегося

Текущий контроль

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения модулей дисциплины (оценка)	Критерии оценивания отдельных видов работ обучающихся		
		опрос	задания на самостоятельную работу	отчет по практическому занятию
Высокий	отлично	студент безошибочно ответил на все основные вопросы и продемонстрировал свободное владение материалом	задание выполнено полностью; в теоретических выкладках решения нет пробелов и ошибок.	работа выполнена полностью; в алгоритме решения задачи нет пробелов и ошибок; в коде программы нет ошибок; программа работает верно для всех возможных случаев.
Базовый	хорошо	студент безошибочно ответил на основные вопросы, но не точно или не в полном объеме раскрывая материал	работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна – две ошибки или два – три недочета в решениях, чертежах блок-схем или тексте программы.	в коде программы допущено не более 1 содержательной ошибки; программа работает верно для всех возможных случаев, за исключением быть может одного частного случая.
Пороговый	удовлетворительно	студент затрудняется в ответах на вопросы и отвечает только после наводящих вопросов, де-	допущено более двух ошибок или двух-трех недочетов в решениях, чертежах блок-схем или программе, но	в коде программы могут быть ошибки; программа работает верно для некоторых частных случаев; при этом правильно выполнено не менее половины работы.

СМК	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Алгоритмы и структуры данных» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»	

		монстрирует слабое знание	учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме	
Компетенции не сформированы	неудовлетворительно	студент не ответил ни на один вопрос	допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере или работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме	в программе допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Промежуточная аттестация

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины	Критерии оценивания обучающихся
		зачет с оценкой
Высокий	отлично	студент безошибочно ответил на все основные вопросы, выполнил предложенные задания, при этом продемонстрировал свободное владение материалом
Базовый	хорошо	студент безошибочно ответил на основные вопросы, выполнил большую часть предложенных заданий
Пороговый	удовлетворительно	студент затрудняется в ответах на вопросы и отвечает только после наводящих вопросов, демонстрирует слабое знание предмета, выполнил меньшую часть предложенных заданий
Компетенции не сформированы	неудовлетворительно	студент не ответил ни на один вопрос, не выполнил задания, после предложения второго (дополнительного) билета и соответствующей подготовке к ответу также не продемонстрировал знаний по данному предмету

11. Материально-техническая база

Электронные учебники, презентации, учебная обязательная и дополнительная литература, локальная сеть КамГУ им. Витуса Беринга, учебные специализированные аудитории с оборудованием, список программного обеспечения: текстовый редактор (например, MS Word), программа для просмотра PDF-файлов.