

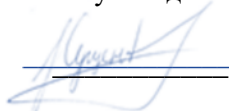


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП


Сущенко А.А.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента Математического
и компьютерного моделирования


Сущенко А.А.

« 26» января 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы и структуры данных

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

(Системное программирование)

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 16 час.
практические занятия 00 час.
лабораторные работы 34 час.
в том числе с использованием МАО
всего часов аудиторной нагрузки 50 час.
самостоятельная работа 67 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
контрольные работы (количество) 2
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 9 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента математического и компьютерного моделирования, протокол № 5 от «17» января 2022 г.

Директор департамента математического и компьютерного моделирования Сущенко А. А.
Составитель (ли): ст. п. А.А. Сущенко

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий *кафедрой* _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий *кафедрой* _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий *кафедрой* _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий *кафедрой* _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: получение фундаментальных основ и навыков алгоритмизации и программирования. Знакомство с технологическим циклом создания программного продукта и подготовка к решению прикладных задач программирования из любой предметной области с использованием любого подходящего языка программирования.

Задачи:

- изучить понятие алгоритма, свойства алгоритма, типы алгоритмических моделей, способы описания алгоритмов
- получить представление об основах программирования и этапах решения задачи программирования;
- владеть языками программирования;
- знать стандартные алгоритмы, лежащие в основе решения задач программирования и уметь применять их на практике;
- овладеть практическими навыками решения задач, начиная от ее постановки и формализации и заканчивая отладкой и тестированием.
- научиться методам практической реализации программ на примере языков программирования C++, Python, PascalABC.

Для успешного изучения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- УК-2 умеет определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать наиболее подходящий метод для ее решения на основе действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

- ОПК-1 может применять базовые знания, полученные в области математических и естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

- ОПК-4 умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|---|--|
| Системное и критическое мышление | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК 1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации |
| | | УК 1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов |
| | | УК 1.3. Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|--|--|
| УК 1.1. Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации | Знает значение информации, информатизации общества, информационных технологий, основные понятия и определения теории информации |
| | Умеет систематизировать информацию, применять методы преобразования информации, заложенные в современных программных средствах |
| | Владеет навыками создания, накопления и обработки информации |
| УК 1.2. Выбирает современные технические и программные средства и методы поиска, обобщения, обработки и передачи информации при создании документов различных типов, современные программные средства создания и редактирования документов | Знает значение информации, информатизации общества, информационных технологий, основные понятия и определения теории информации |
| | Умеет правильно использовать современные программные средства работы с документами различных типов, создавать их и редактировать |
| | Владеет навыками создания и редактирования документов разных типов, страниц сайтов, баз данных с помощью выбранных современных технических и программных средств |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|--|--|
| УК 1.3. Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах | Знает решать задачи поиска и сортировки информации, осуществлять ее анализ и синтез, применять физические принципы хранения информации, обрабатывать данные и создавать документы разных типов для хранения информации |
| | Умеет решать задачи поиска и сортировки информации, осуществлять ее анализ и синтез, применять физические принципы хранения информации, обрабатывать данные и создавать документы разных типов для хранения информации |
| | Владеет навыками использования современных информационных ресурсов при поиске информации в сети интернет, обработки и выбора информации, необходимой для решения поставленных задач |

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|--|---|
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности | ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | ОПК-2.1 определяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности в конкретной области |
| | | ОПК-2.2 выбирает современные информационные технологии и программные средства, языки и технологии программирования при решении задач профессиональной деятельности |
| | | ОПК-2.3 применяет современные математические, компьютерные и информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|--|---|
| ОПК-2.1 определяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач | Знает современные математические методы, информационные технологии и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач |
| | Умеет использовать современные математические методы, информационные технологии и системы |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|--|--|
| профессиональной деятельности в конкретной области | программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач |
| | Владеет навыками использования существующих математических методов, информационные технологии и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач |
| ОПК-2.2 выбирает современные информационные технологии и программные средства, языки и технологии программирования при решении задач профессиональной деятельности | Знает алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач |
| | Умеет разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в современных научных исследованиях и прикладных задачах |
| | Владеет навыками разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач навыками использования существующих математических методов, информационные технологии и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач |
| ОПК-2.3 применяет современные математические, компьютерные и информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности | Знает вид и характер своей профессиональной деятельности в части информационных технологий и программных средств для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач |
| | Умеет переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач |

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

| Обозначение | Виды учебных занятий и работы обучающегося |
|-------------|---|
| Лек | Лекции |
| Лаб | Лабораторные работы |
| Пр | Практические занятия |
| ОК | Онлайн курс |
| СР | Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения |
| Контроль | Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации |

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

| № | Наименование раздела дисциплины | Семестр | Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося | | | | | | Формы промежуточной аттестации |
|--------|---|---------|---|-----|----|----|----|----------|--------------------------------|
| | | | Лек | Лаб | Пр | ОК | СР | Контроль | |
| 1 | Конечные автоматы на примере разбора текстовых цепочек. | 2 | 1 | 2 | | | 6 | 2 | экзамен 1 Зачет 1 |
| 2 | Длинная арифметика | 2 | 1 | 2 | | | 6 | 2 | экзамен 1 Зачет 1 |
| 3 | Алгоритмы сжатия данных | 2 | 1 | 4 | | | 6 | 2 | экзамен 1 Зачет 1 |
| 4 | Передача данных | 2 | 1 | 4 | | | 7 | 3 | экзамен 1 Зачет 1 |
| 5 | Шифрование | 2 | 2 | 4 | | | 7 | 3 | экзамен 1 Зачет 1 |
| 6 | Динамические структуры | 2 | 2 | 4 | | | 7 | 3 | экзамен 1 Зачет 1 |
| 7 | Деревья. | 2 | 2 | 4 | | | 7 | 3 | экзамен 1 Зачет 1 |
| 8 | Графы. | 2 | 2 | 4 | | | 7 | 3 | экзамен 1 Зачет 1 |
| 9 | Хеширование. | 2 | 2 | 4 | | | 7 | 3 | экзамен 1 Зачет 1 |
| 10 | Введение в ООП | 2 | 2 | 4 | | | 7 | 3 | экзамен 1 Зачет 1 |
| Итого: | | | 16 | 34 | 0 | 0 | 67 | 27 | Э(1)Зач(1) |

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (16 час.)

1. Конечные автоматы на примере разбора текстовых цепочек.
2. Длинная арифметика
 - Ввод и вывод длинных чисел
 - Хранение
 - Операции сложения, сравнения, вычитания, умножения
3. Алгоритмы сжатия данных
 - Равномерное кодирование
 - RLE
 - Код Шеннона-Фано
 - Код Хаффмана
 - Алгоритм Jpeg, Png
4. Передача данных
 - Помехоустойчивый код, расстояние Хэмминга
 - Бит четности, утроение бита
 - Код Хэмминга
5. Шифрование
 - Симметричный шифр
 - Шифр Цезаря, Виженера
 - Хэширование и пароли
 - Алгоритм RSA
 - Стеганография
6. Динамические структуры
 - Связные списки
 - Стек
 - Очередь
 - Кольцо
 - Дек
7. Деревья.
 - Двоичные деревья. Представление.
 - Прямой, обратный и симметричный обходы.
 - Деревья двоичного поиска.
 - Дерево арифметических выражений
 - Сбалансированное дерево
 - Добавление и удаление узлов
8. Графы.
 - Представление графов.
 - Остовное дерево наименьшей стоимости.
 - Метод поиска в глубину.
 - Задача Штейнера.
 - Алгоритм Беллмана-Форда.
 - Алгоритм Дейкстры
 - Алгоритм Прима Крускала
 - Задача коммивояжера
 - Паросочетания. Задачи о наибольшем паросочетании.
 - Плоская укладка графа

9. Хеширование.
10. Введение в ООП

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (34 часов)

2. Программа как единство алгоритма и структуры данных. Данные базового типа (целые, вещественные, символьные, логические). Структура хранения данных в ЭВМ. Определение типов и выражения с данными базового типа в языке Паскаль. Механизмы приведения типов.
3. Операции и их приоритет в языке Паскаль. Преобразование типов. Перечислимый и диапазонный типы. Введение в систему конструируемых типов языка. Основные алгоритмические структуры. Операторы ветвления и цикла в языке Паскаль.
4. Вычислительные задачи.
Точность вычислений. Погрешности. Решение уравнений методом перебора, деления отрезка пополам. Дискретизация. Вычисление длины кривой. Вычисление площади фигуры методами прямоугольников и трапеций.
5. Массивы. Строковые структуры данных. Хранение и алгоритмы их обработки.
6. Ввод\вывод данных. Файловая система. Логические и физические файлы. Общие процедуры работы с файлами. Типизированные и не типизированные файлы.
7. Процедуры и функции. Механизм передачи параметров. Глобальные и локальные описания. Области объявления и области действия имен.
8. Данные типа "запись". Механизм хранения и организации. Массив записей. Массив как компонента записи.
9. Алгоритмы сортировки: включением, выбором, обменом, трехленточное слияние и др. Алгоритм двоичного поиска. Алгоритм Куты, Мориса, Пратта поиска подстроки в строке. Организация таблиц расстановки и функции расстановки (метод хеширования).
10. Длинная арифметика
11. Ввод и вывод длинных чисел
12. Операции сложения, сравнения, вычитания, деления
13. Динамическая память. Адреса и указатели. Объявление указателей. Выделение и освобождение динамической памяти. Анализ и управление состоянием кучи. Организация структур.
14. Создание и просмотр динамического списка. Добавление и удаление элементов. Списки типа стек, очередь и основные операции с ними.
15. Деревья. Основные понятия. Двоичные деревья. Идеально сбалансированные деревья. Упорядоченные деревья. Основные операции (обход дерева, добавление и удаление элемента). Сортировка с помощью дерева.

16. Графы. Основные понятия. Ориентированные и неориентированные графы. Способы представления графов.

17. Задачи на графах (Прима-Краскала, Штейнера, Дейкстры, коммивояжера).

18. Работа с памятью, в том числе с внешней. Алгоритм Дойча. Метод близнецов. Выделение памяти разного размера. Уплотнение памяти.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ОНЛАЙН КУРСА ПРИ НАЛИЧИИ

Материалы лекций (включая авторские видеоматериалы), перечень заданий с описанием требований и формы выполнения, график работ и рейтинг студентов опубликованы на платформе **GOGLE DRIVE**. Для сдачи работ, их комментирования и оценивания используется функционал ресурса.

При необходимости, могут быть использованы платформы онлайн конференций **MS TEAMS** или **ZOOM**

Для изучения дисциплины приводится перечень рекомендуемой литературы, методические указания и вопросы к контрольным заданиям и экзамену.

В качестве основы для изучения дисциплины можно взять учебники, учебные пособия, электронные материалы и методические указания, приведенные в списке литературы.

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к лабораторным работам в компьютерном классе, работы над рекомендованной литературой и текстами лекций в процессе изучения теоретического материала, выполнения заданий для самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства | | |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация | |
| 1 | Алгоритмизация и программирование | ОПК-2 | знает | Контрольная работа (КР-1) | Зачет |
| | | | умеет | Контрольная работа (КР-1) | |
| | | | владеет | Лабораторная работа (ЛР-1) | |
| 2 | Алгоритмы поиска и сортировки | ОПК-2 | знает | Коллоквиум (КР-1) | Зачет |
| | | | умеет | Коллоквиум (КР-2) | |
| | | | владеет | Лабораторная работа (ЛР-3) | |
| 3 | Динамические структуры | ОПК-2 | знает | Самостоятельная работа (ЛР-4) | Зачет |
| | | | умеет | Самостоятельная работа (КР-4) | |

| | | | | | |
|---|---------------------|-------|---------|-------------------------------|-------|
| | | | владеет | Лабораторная работа (ЛР-4) | |
| 4 | Алгоритмы на графах | ОПК-2 | знает | Самостоятельная работа (ЛР-5) | Зачет |
| | | | умеет | Самостоятельная работа (ЛР-6) | |
| | | | владеет | Лабораторная работа (ЛР-6) | |

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа включает изучение теоретического материала дисциплины и выполнение индивидуальных работ.

Материалы лекций (включая авторские видеоматериалы), перечень заданий с описанием требований и формы выполнения, график работ и рейтинг студентов опубликованы на платформе **GOGLE DRIVE**. Для сдачи работ, их комментирования и оценивания используется функционал ресурса, автоматические системы тестирования **CATS-DVFU**, **Informatics.msk.ru**

При необходимости, могут быть использованы платформы онлайн конференций **MS TEAMS** или **ZOOM**.

Для изучения дисциплины приводится перечень рекомендуемой литературы, методические указания и вопросы к контрольным заданиям и экзамену.

В качестве основы для изучения дисциплины можно взять учебники, учебные пособия, электронные материалы и методические указания, приведенные в списке литературы.

При изучении теоретического материала следует по методическим указаниям ознакомиться с планом темы. Освоив теоретический материал, необходимо самостоятельно, без помощи литературы, сделать попытку выполнить практическую работу. С каждой темой связан перечень ключевых понятий. После изучения темы необходимо уметь самостоятельно давать определение понятий, иметь навыки и умения выполнять практические задания.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результатом самостоятельной работы являются отчеты по лабораторным работам.

В процессе подготовки отчетов к лабораторным работам у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний. При составлении отчетов рекомендуется придерживаться следующей структуры:

- Постановка задачи;
- Метод решения;
- Алгоритм метода;
- Спецификация используемых функций и типов данных;
- Описание тестов, на которых программа проходила проверку;

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Отчет по лабораторной работе должен полностью удовлетворять условию задачи. В случае некачественно выполненных отчетов (не соответствующих заявленным требованиям) результирующий балл за работу может быть снижен. Студент должен продемонстрировать отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Наличие всех отчетов является допуском к экзамену.

На экзамене оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка по дисциплине может быть выставлена по результатам коллоквиумов и контрольных работ. При этом критерии оценки те же, что и на экзамене.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
|-------|--|---------------------------------------|---|--|--|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Алгоритмизация и программирование | ОПК-2 | Знает современные математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | демонстрирует теоретическую подготовку | 2 из 3 ответов правильны |
| | | | Умеет использовать современные математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | применяет знания на практике | решает в основном правильно практическое задание |
| | | | Владеет навыками использования существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. | быстро выбирает метод решения | качественно выполняет задание аналитического характера |
| 2 | Алгоритмы поиска и сортировки | ОПК-2 | Знает современные математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | демонстрирует теоретическую подготовку | 2 из 3 ответов правильны |
| | | | Умеет использовать современные математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | применяет знания на практике | решает в основном правильно практическое задание |
| | | | Владеет навыками использования существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. | быстро выбирает метод решения | качественно выполняет задание аналитического характера |
| 3 | Динамические структуры | ОПК-2 | Знает современные математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | демонстрирует теоретическую подготовку | 2 из 3 ответов правильны |

| | | | | | |
|---|---------------------|-------|---|--|--|
| | | | Умеет использовать современные математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | применяет знания на практике | решает в основном правильно практическое задание |
| | | | Владеет навыками использования существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. | быстро выбирает метод решения | качественно выполняет задание аналитического характера |
| 4 | Алгоритмы на графах | ОПК-2 | Знает современные математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | демонстрирует теоретическую подготовку | 2 из 3 ответов правильны |
| | | | Умеет использовать современные математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | применяет знания на практике | решает в основном правильно практическое задание |
| | | | Владеет навыками использования существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. | быстро выбирает метод решения | качественно выполняет задание аналитического характера |

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ в форме коллоквиумов, контрольных и лабораторных работ по оцениванию фактических результатов обучения студентов. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками;
- результаты самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ в виде экзамена в устной форме.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Семакин И.Г. Основы алгоритмизации и программирования: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования М. Издательский центр «Академия», 2018. 304 с.
2. Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 416 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0279-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/484837>
3. Т.Кормен, Ч.Лейзерсон, Р.Ривест, К.Штайн - Алгоритмы. Построение и анализ. Издание 3-е (2013)
4. С.М. Окулов -Программирование в алгоритмах-БИНОМ. Лаборатория знаний (2014)
5. Искусство программирования для ЭВМ : пер. с англ. . т. 1 . Основные алгоритмы / Д. Кнут ; пер. Г. П. Бабенко, Ю. М. Баяковский. Кнут, Дональд Эрвин. Издание; 2-е изд. Место публикации; Москва Издатель; Вильямс Год; 2007. Физическое описание; 735 с.
6. Искусство программирования : пер. с англ. . т. 3 . Сортировка и поиск / Д. Э. Кнут ; под общ. ред. Ю. В. Козаченко. Издание; 2-е изд. Место публикации; Москва Издатель; Вильямс Год; 2012. Физическое описание; 822 с.
7. С/С++. Программирование на языке высокого уровня :учебник / Т. А. Павловская. Санкт-Петербург : Питер, 2011. 461 с.
8. Паскаль : Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов / Т. А. Павловская. Санкт-Петербург : Питер, 2010.
9. С/С++. Структурное программирование. Практикум : учебное пособие / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. Санкт-Петербург : Питер, 2010.
10. Построение и анализ вычислительных алгоритмов : [монография] / А. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман ; пер. с англ. А. О. Слисенко. Ахо, Альфред. Место публикации; Москва Издатель; Мир Год; 2012. Физическое описание; 536 с.
- 11.Кормен, Лейзерсон, Ривест: Алгоритмы. Построение и анализ / Издательство: Диалектика, 2019 г.
12. Алгоритмы и структуры данных с примерами на Паскале / Никлаус Вирт ; [пер. с англ. Д. Б. Подшивалова]. Вирт, Никлаус. Издание; [2-е изд.]. Место публикации; Санкт-Петербург Издатель; [Невский Диалект] Год; 2008. Физическое описание; 351 с.
13. Основы программирования : [учебник] / С. Окулов. Окулов, Станислав Михайлович. Издание; 4-е изд. Место публикации; Москва Издатель; Лаборатория знаний Год; 2008. Физическое описание; 440 с.

Дополнительная литература

1. Дж. Ахо, Алгоритмы и структуры данных
2. Н. Вирт, Алгоритмы и структуры данных
3. Н. Вирт, Систематическое программирование
4. Н. Вирт, Алгоритмы + структуры данных = программа
5. П. Холл, Вычислительные структуры
6. В. Бондарев, Основы программирования
7. Ахо А., Хопкрофт Д., Ульман Д., Построение и анализ вычислительных алгоритмов.
8. Дейкстра Э., Дисциплина программирования.
9. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ.
10. Скопин И.Н., Основы конструирования программ и языки программирования.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Язык PascalABC.NET, Современное программирование на языке Паскаль, <http://pascalabc.net/>
2. Programming Taskbook, Электронный задачник по программированию, <http://www.ptaskbook.com/ru/>
3. Система автоматического тестирования программ, <http://imcs.dvfu.ru/cats/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. PascalABC.NET + Microsoft .NET Framework v4.0 (Setup, 66 Mb)
2. Система программирования PascalABC.NET
3. Интегрированная среда разработки Visual Studio
4. Задачник РТ4
5. Платформа Microsoft .NET Framework v4.0
6. Russian Language Pack for .NET v4.0 (русификация сообщений об ошибках времени выполнения)
7. Framework Class Library Help (документация для всплывающей подсказки)
8. Автоматическая тестирующая система Московского центра непрерывного математического образования www.informatics.mscme.ru
9. Автоматическая тестирующая система ДВФУ <https://imcs.dvfu.ru/cats/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания

Все методические указания по типам задач размещены на ресурсе дисциплины и включают теоретическое описание проблемы и решений, содержание задач, пояснения к их выполнению и требования. Примеры заданий:

Задание **Моделирование стека.**

Цель работы: Отработка практических навыков по разработке основных этапов решения задачи моделирования стека.

Рекомендации к самостоятельной работе:

Изучить материал лекции «Понятие о структурах данных. Моделирование ряда структур данных: стека, очереди, списка».

Содержание работы:

1. Заполнить стек 10 случайными числами из интервала $[-10;20]$. Просмотреть содержимое стека. Найти сумму положительных чисел, хранящихся в стеке.
2. Сформировать стек из 5 чисел. Найти произведение 3-го и 4-го чисел из стека. Результат поместить в стек.
3. Заполнить стек 10 случайными числами из интервала $[-10;20]$. Найти максимальное число.

Форма представления отчета:

Отчет представить в письменном виде, который должен содержать: алгоритм в виде блок-схемы, программу и результат ее выполнения;

Задание Рекурсия.

Цель работы: изучить рекурсивные алгоритмы.

Рекомендации к самостоятельной работе:

Изучить материал лекции «Рекурсия».

Содержание работы:

1. Вычислить $(a! + b!)/a!$ используя рекурсивную функцию вычисления факториала
2. Вычислить $(1+2+3+4+5)/(1+2+3+4+5+6+7+8)$, используя рекурсивную функцию вычисления суммы первых n натуральных чисел.
3. Составить рекурсивную функцию вычисления n -го члена последовательности: $a_1 = 0, a_i = 2 * a_{i-1} + i$. Найти произведение 3-го и 7-го членов последовательности.
4. Составить рекурсивную функцию нахождения суммы n членов арифметической прогрессии 1, 3, ... Найти сумму с 5-го по 10-й членов прогрессии

Форма представления отчета:

Отчет представить в письменном виде, который должен содержать: алгоритм в виде блок-схемы, программу и результат ее выполнения;

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория: мультимедийный проектор OptimaEX542I – 1 шт.; аудио усилитель QVC RMX 850 – 1 шт.; колонки – 1 шт.; ноутбук; ИБП – 1 шт.; настенный экран; микрофон – 1 шт.
2. Компьютерные классы ДВФУ (кампус на о. Русском, Аякс 10, корпус D, ауд. 733, 733а) по 15 персональных компьютеров ExtremeDOUE 8500/500 GB/ DVD+RW.
3. Системное и прикладное обеспечение ПЭВМ.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» используются следующие оценочные средства:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка по дисциплине может быть выставлена по результатам коллоквиумов и контрольных работ. При этом критерии оценки те же, что и на экзамене.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примеры зачетных промежуточных заданий.

Описать идею указанного алгоритма, дать оценку его алгоритмической сложности. Рассмотреть особенности реализации и область применимости:

- Описать функцию, которая вычисляет среднее арифметическое элементов непустого списка.
- Описать функцию, которая меняет местами первый и последний элементы непустого списка.
- Описать функцию, которая вставляет новый элемент перед каждым вхождением заданного элемента.
- Описать функцию, которая проверяет на равенство списки L1 и L2:
- Описать функцию, которая определяет, входит ли список L1 в список L2;

- Описать функцию, которая переносит в конец непустого списка L его первый элемент;
- Описать функцию, которая переносит в начало непустого списка L его последний элемент;
- Описать функцию, которая копирует в список L за каждым вхождением заданного элемента все элементы списка $L1$.
- Описать процедуру, которая объединяет два упорядоченных по неубыванию списка $L1$ и $L2$ в один упорядоченный по неубыванию список, сменив соответствующим образом ссылки в $L1$ и $L2$.
- Описать функцию, которая проверяет, упорядочены ли элементы списка по алфавиту.
- сортировка бинарным деревом
- шейкерная сортировка
- циклическая перестановка списка сортировка
- сортировка стеком
- сортировка TimSort
- сортировка вставками
- сортировка выбором
- сортировка слияние
- сортировка с помощью очереди
- быстрая сортировка
- сортировка четн/нечетн
- сортировка JSORT
- цифровая (поразрядная) сортировка
- блочная сортировка
- сортировка Шелла
- поиск Армстронга,
- градиентный спуск,
- поразрядный поиск
- бинарный поиск,
- интерполяционный поиск,
- поиск подстроки в строке
- поиск Ахо-Карасик
- двоичный поиск,
- индексный поиск,
- случайный поиск
- линейный поиск,
- троичный поиск
- метод касательных,
- метод приближения,
- метод хорд
- алгоритм Эратосфен,
- последовательный поиск

- обезьяний поиск,
- алгоритм Дейкстры,
- поиск МиниМакс
- поиск Фиббоначчи,
- поиск по бору,
- поиск Мориса-Пратта
- Кеширование

Этапы выполнения работы.

1. Выполнить необходимую формализацию постановки задачи.
 2. Провести исследование возможности применения известных алгоритмов к решению данной задачи.
 3. Подготовить проверочные тесты.
 4. Записать и отладить код программы. Провести тестирование.
 5. Оформить отчет, содержащий основные результаты работы.
- В письменном отчете должны содержаться:
1. Постановка задачи. Исходные данные.
 2. Обоснование возможности применения данного алгоритма.
 3. Программа, реализующая поставленную задачу.

Темы экзаменационных вопросов

1. Поиск подстроки в строке.
Префикс-функция
Алгоритм Кнута, Морриса, Пратта.
Алгоритм Бойера и Мура
2. Длинная арифметика
Ввод и вывод длинных чисел
Операции сложения, сравнения, вычитания, умножения
3. Конечные автоматы на примере разбора текстовых цепочек.
4. Алгоритмы сжатия данных
Равномерное кодирование
RLE
Код Шеннона-Фано
Код Хаффмана
Алгоритм Jpeg, Png
5. Передача данных
Помехоустойчивый код, расстояние Хэмминга
Бит четности, утроение бита
Код Хэмминга
6. Шифрование
Симметричный шифр
Шифр Цезаря, Виженера
Хэширование и пароли
Алгоритм RSA
Стеганография

7. Динамические структуры
 - Связные списки
 - Стек
 - Очередь
 - Кольцо
 - Дек
8. Деревья.
 - Двоичные деревья. Представление.
 - Прямой, обратный и симметричный обходы.
 - Деревья двоичного поиска.
 - Дерево арифметических выражений
 - Сбалансированное дерево
 - Добавление и удаление узлов
9. Хеширование.
10. Графы.
 - Алгоритмы на графах.
 - Остовное дерево наименьшей стоимости.
 - Метод поиска в глубину.
 - Алгоритм нахождения кратчайшего пути.
 - Задача Штейнера.
 - Паросочетания.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

Школа естественных наук

02.03.0 Математика и компьютерные науки

Дисциплина *Основы информатики*

Форма обучения *очная*

Семестр *осенний 2019 - 2020 учебного года*

Реализующая кафедра *информатики, математического
и программного обеспечения*

Экзаменационный билет № 16

1. *Универсальный исполнитель. Машина Тьюринга.*

2. *Задача №113657 (informatics.msk.ru)*

Дана строка, содержащая только английские буквы (большие и маленькие) и открывающиеся скобки. Сформировать новую строку добавлением справа «зеркальной» строки с закрывающимися скобками. "(abc(def(g" -> "(abc(def(gg)fed)cba)"

Составитель, ст. преподаватель _____ И.А.Малькина

Зав. кафедрой информатики, математического

и программного обеспечения _____ А.Ю.Чеботарев

Пример тестов для промежуточной проверки

1. Задан массив $X[1..N]$. Какое условие надо поставить вместо многоточия, чтобы в результате в переменную i был записан номер элемента, равного R ? Вводите ответ без пробелов.

```
i:=1  
while (i<=N) and ( ... ) do  
i:=i+1;
```

Ответ:

2. Задан массив $X[1..N]$. Какое условие надо поставить вместо многоточия, чтобы найти минимальный элемент массива в переменной M ?

Вводите ответ без пробелов.

```
M:=X[1];  
for k:=2 to N do  
if ... then M := X[k];
```

Ответ:

3. Задан массив $X[1..N]$. Какой оператор надо поставить вместо многоточия, чтобы найти номер максимального элемента массива в переменной M ?

Вводите ответ без пробелов.

```
M:=1;  
for k:=2 to N do  
if X[k]>X[M] then
```

...

Ответ:

4. Требуется поменять местами значения элементов массива $X[a]$ и $X[b]$. Какой оператор нужно добавить вместо многоточия? В ответе не используйте пробелы.

```
p := X[a];
```

...

```
X[b] := p;
```

Ответ:

5. Задан массив $X[1..N]$. Какой оператор надо поставить вместо многоточия, чтобы в результате в переменную nR был записан номер элемента, равного R ? Вводите ответ без пробелов.

```
nR:= 0;  
for k:=1 to N do  
if X[k]=R then begin
```

...

```
break
```

```
end;
```

Ответ:

6. Задан массив $X[1..N]$. Что нужно поставить вместо многоточия, чтобы в результате элементы в массиве X были переставлены в обратном порядке?

```
for k:=1 to ... do begin  
c:=X[k];  
X[k]:=X[N+1-k];  
X[N+1-k]:=c  
end;
```

Ответ:

7. Задан массив $X[1..N]$. Какой оператор нужно поставить вместо многоточия, чтобы в результате элементы в массиве X были сдвинуты на один вправо

(циклически)? В ответе не используйте пробелы.

```
c:=X[N];  
for k:=N downto 2 do begin  
...  
end;  
X[1]:=c;
```

Ответ:

8. Требуется выделить все отрицательные элементы массива A[1..N] в начало массива B[1..N].

Какой оператор надо вставить в программу вместо многоточия? Вводите ответ без пробелов.

```
c:=1;  
for k:=1 to N do  
if A[k]<0 then begin  
...  
c:=c+1  
end;
```

Ответ:

9. Что будет выведено на экран после выполнения программы?

```
s := '123';  
s := s + '0' + s;  
s := s + s;  
writeln ( s );
```

Ответ:

10. Что будет выведено на экран после выполнения этой программы?

```
s := '123';  
s := s + s[2] + s + s[3];  
writeln ( s );
```

Ответ:

11. Что будет выведено на экран после выполнения этой программы?

```
s := '12345';  
n := Length(s) +  
Length('456');  
writeln ( n );
```

Ответ:

12. Что будет выведено на экран после выполнения программы?

```
s := '123456789';  
s1 := 'abcdef';  
s := Copy(s,5,2) + '0' +  
Copy(s1,3,3);  
writeln ( s );
```


Ответ:

13. Что будет выведено на экран после выполнения этой программы?

```
s := '123456';  
q := 'abc';  
Delete ( s, 2, 3 );  
Insert ( s, q, 2 );  
writeln ( q );
```

Ответ:

14. Что будет выведено на экран после окончания работы программы?

```
s := '123456789';  
Delete ( s, 1, 2 );  
n := Pos ( '6', s );  
writeln ( n );
```

Ответ:

15. Что будет выведено на экран после выполнения этой программы?

```
s := '123456789';  
n := Pos ( '456', s );  
Delete ( s, n+2, 3 );  
writeln ( s );
```

Ответ:

16. Сколько единиц будет выведено на экран?

```
s := '123456';  
while Length(s) > 0 do begin  
Delete ( s, 1, 2 );  
writeln ( '1' );  
end;
```

Ответ:

17. Программа должна считать, сколько раз в строке S встречается подстрока '12'. Какой оператор надо вставить вместо многоточия? Вводите ответ без пробелов.

```
c := 0;  
repeat  
...  
if p <> 0 then begin  
c := c + 1;  
Delete ( S, 1, p+1 )  
end;  
until p = 0;
```

Ответ:

18. Программа должна считать, сколько раз в строке S встречается цифра '0'. Какой оператор надо

вставить вместо многоточия? Вводите ответ без пробелов.

```
c := 0;
for k:=1 to Length(S) do begin
  if S[k] = '0' then
```

```
...
end;
```

Ответ:

19. Какой оператор надо вставить вместо многоточия, чтобы в строке S были записаны символы строки [tt]Q[/] в обратном порядке? Вводите ответ без пробелов.

```
Q := '123456789';
S := '1';
for k:=2 to 9 do begin
```

```
...
end;
```

Ответ:

20. Задан массив X[1..N]. Определите число операций сложения, которые выполняются при работе этой программы:

```
S:=X[1]+X[N];
for k:=1 to N do
  X[k]:=X[k]+X[k]+S;
```

Для обозначения операции умножения используйте символ *.

Ответ:

21. Задан массив X[1..N]. Определите число операций умножения, которые выполняются при работе этой программы:

```
S:=X[1]*X[N];
for k:=1 to N do begin
  X[k]:=2*X[k]+S;
```

```
for i:=1 to 3 do
  S:=S*2;
```

```
end;
```

Для обозначения операции умножения используйте символ *.

Ответ:

22. Задан массив X[1..N]. Определите число операций сложения, которые выполняются при работе этой программы:

```
S:=X[1]+X[N]+3;
for k:=1 to N do
  for m:=1 to N do
    X[k]:=X[k]+S;
```

Для обозначения операции умножения используйте символ *.

Ответ: