1. **Паспорт Образовательной программы**

**«**Функциональное программирование**»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Версия программы** | **1** |
| **Дата Версии** | 28.09.2020 |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | ФБГОУ ВО УГНТУ |
| 1.2 | Логотип образовательной организации | file9_html_1d0d23de |
| 1.3 | Провайдер ИНН | 0277006179 |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Деменкова Олеся Александровна |
| 1.5 | Ответственный должность | Мененджер по ИТ Цифровой университет |
| 1.6 | Ответственный Телефон | 89279321319 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | Demenkova.harisova@gmail.com |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Функциональное программирование |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | https://goo.su/2E1u |
| 2.3 | Формат обучения | Онлайн |
|  | Подтверждение от ОО наличия возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа | Возможность реализации программы с применением электронной формы и дистанционных технологий имеется |
| 2.4 | Уровень сложности | Базовый |
| 2.5 | Количество академических часов | **72** |
|  | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | Содержание программы соответствует требованиям практикоориентируемости: 56% отведено практическим занятиям (40 часов) , 12% - выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (9 часов), 11% - выполнение практических контрольных мероприятий (8 часов) |
| 2.6 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | 30000 - 4 месяца  Курсов повышения квалификации по функциональному программированию найдено не было. Имеются курсы в сфере программирования:  ЯндексПрактикум. Алгоритмы  <https://praktikum.yandex.ru/algorithms/>  52000 руб.- 72 час  Международная академия экспертизы и оценки. Программист  [https://программист.маэо.рф/](about:blank)  10000 руб.  ИПАП. Информационные технологии. Программист  <http://dit.ipap.ru/>  18000 - 20000 руб.- 36-72 час.  Все варианты - простейшие основы программирования и объектно-ориентированный подход, ни в одном из предложений функциональная парадигма не рассматривается. Тем не менее, основы объектно-ориентированного программирования взяты именно из функционального подхода, а современные языки программирования всё больше наполняются функциональными возможностями. |
| 2.7 | Минимальное количество человек на курсе | 1 |
| 2.8 | Максимальное количество человек на курсе | 10000 |
| 2.9 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе | Отсутствуют |
| 2.10 | Формы аттестации | зачёт |
|  | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | Программирование и создание IT-продуктов |

1. **Аннотация программы**

Наиболее полное и содержательное описание программы, которое включает:

1) общую характеристику компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения или которые формируются в результате освоения образовательной программы;

2) описание требований и рекомендаций для обучения по образовательной программе;

3) краткое описание результатов обучения в свободной форме, а также описание востребованности результатов обучения в профессиональной деятельности.

Ограничение по размеру: не менее 1000 символов -?

Формируемые компетенции: Профессиональная. Способность выполнения работ по созданию, модификации и интеграции программных компонентов. Компетенция сформулирована на основании требований профессиональных стандартов 06.001

«Программист» и 06.041 «Специалист по интеграции прикладных решений» к качественной подготовке кадров в соответствии с содержанием обобщённых трудовых функций. Компетенция предполагает умение разрабатывать законченные элементы программных решений в различных парадигмах программирования: построение алгоритма, определение параметров, написание программы на языке программирования, проверка корректности решения и отладка. Образовательная программа формирует навык выполнения заявленных действий в функциональной парадигме программирования. Из перечня ключевых компетенций цифровой экономики. Управление информацией и данными. \* владение инструментарием работы с большими данными; \* навыки работы с базами данных. Компетенция предполагает способность человека искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.

Требования к обучающимся: знание стандартных алгоритмических конструкций и правил построения алгоритма; представление о размещении параметров в оперативной памяти компьютера; умение работать в командной строке операционной системы. Обязательно знание профессиональной терминологии программиста: алгоритм, оператор, операнд, параметр, функция, алгоритмические структуры: линейный алгоритм, ветвление, циклическая конструкция, рекурсия, идентификатор, указатель, адрес в памяти компьютера, база данных, запрос к базе данных. Требуемое обеспечение для изучения курса: компьютер (ноутбук) с подключением к сети Интернет; возможность инсталляции или использование онлайн-версии необходимого программного обеспечения.

Современные средства программирования всё более становятся функциональными, по этому практикующие программисты в своей профессиональной деятельности часто вынуждены самостоятельно осваивать принципы ФП с целью более эффективного применения возможностей современных языков программирования. По окончании изучения курса слушатель должен \* знать: правила работы с функциональными объектами и безымянными функциями; способы оперирования абстрактной памятью в функциональной парадигме программирования; основные аспекты алгебры списочных структур; \* уметь: организовывать базы знаний в функциональной парадигме; строить функции обработки данных, размещённых в организованной базе; применять аспекты теории рекурсивных функций при работе с данными; \* владеть: навыком использования функционального подхода к работе с динамической памятью; опытом написания функциональных программ структуризации данных и работы с базой знаний.

1. ШАБЛОН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ДПО)

«Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Институт дополнительного профессионального образования

«Функциональное программирование»

72 час.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.Цель программы**

Формирование дополнительной профессиональной компетенции и качественное изменение ключевой компетенции цифровой экономики посредством приобретения опыта применения функциональной парадигмы программирования при решении задач профессиональной сферы

**2.Планируемые результаты обучения:**

2.1.Знание (осведомленность в областях)

2.1.1. правил работы с функциональными объектами и безымянными функциями;

2.1.2. способов оперирования абстрактной памятью в функциональной парадигме программирования;

2.1.3. основных аспектов алгебры списочных структур.

2.2. Умение (способность к деятельности)

2.2.1. организовывать базы знаний в функциональной парадигме;

2.2.2. строить функции обработки данных, размещённых в организованной базе;

2.2.3. применять аспекты теории рекурсивных функций при работе с данными.

2.3.Навыки (использование конкретных инструментов)

2.3.1. использования функционального подхода к работе с динамической памятью;

2.3.2. написания функциональных программ структуризации данных и работы с базой знаний.

**3.Категория слушателей** (возможно заполнение не всех полей)

* 1. Среднее профессиональное или высшее образование
  2. Квалификация бакалавр и последующие квалификации
  3. Наличие опыта профессиональной деятельности не обязательно
  4. Предварительное освоение иных дисциплин/курсов /модулей: Алгоритмизация и программирование

**4.Учебный план программы «…..наименование программы….»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1. | Входное тестирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2. | Функциональные объекты | 18 | 2 | 12 | 4 |
| 3. | Функциональная рекурсия | 24 | 4 | 16 | 4 |
| 4. | Организация базы знаний | 24 | 2 | 18 | 4 |
| **Итоговая аттестация** | |  | **Указывается вид (экзамен, зачёт, реферат и т.д.)** | | |
| зачёт | | 4 | Решение кейс-задания | | |

**5.Календарный план-график реализации образовательной** программы

(дата начала обучения – дата завершения обучения) в текущем календарном году, указания на периодичность набора групп (не менее 1 группы в месяц)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| 1. | Входное тестирование | 2 | 1.11.2020 |
| 2. | Функциональные объекты | 18 | 2.11.2020 - 5.11.2020 |
| 3. | Функциональная рекурсия | 24 | 6.11.2020-10.11.2020 |
| 4. | Организация базы знаний | 24 | 11.11.2020-14.11.2020 |
| 5. | Итоговая аттестация | 4 | 15.11.2020 |
| **Всего:** | | 72 | 1.11.2020-15.11.2020 |

**6.Учебно-тематический планпрограммы «**Функциональное программирование**»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | Входное тестирование | 2 | 0 | 0 | 2 | тест |
| 2 | Функциональные объекты | 18 | 2 | 12 | 4 | тест |
| 2.1 | Символы и списочные конструкции | 5 | 0,5 | 3,5 | 1 |  |
| 2.2 | Базисные функции | 5 | 0,5 | 3,5 | 1 |  |
| 2.3 | Лямбда-функции и их именование | 7 | 1 | 4 | 2 |  |
| 2.4 | Промежуточное тестирование 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |  |
| 3 | Функциональная рекурсия | 24 | 4 | 16 | 4 | тест |
| 3.1 | Ассоциативные списки | 7 | 1 | 4 | 2 |  |
| 3.2 | Функциональная рекурсия | 16 | 3 | 11 | 2 |  |
| 3.3 | Промежуточное тестирование 2 | 1 | 0 | 1 | 0 |  |
| 4 | Организация базы знаний | 24 | 2 | 18 | 4 | контрольная работа |
| 4.1 | Символ как функциональный объект | 9 | 1 | 6 | 2 |  |
| 4.2 | Организация базы знаний на основании иерархии символьных представлений | 10 | 1 | 8 | 1 |  |
| 4.3 | Контрольная работа | 5 | 0 | 4 | 1 |  |
| 5 | Итоговая аттестация | 4 | 0 | 0 | 4 | кейс-задание |

**7.Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «**Функциональное программирование**»**

**Модуль 1.** Входное тестирование **(** 2 **час.)**

**Тема 1.1** Решение тестовых заданий **(**2 **час)**

Проверка базовых знаний терминологии по алгоритмизации, программированию и базам данных, а так же способность применения этих знаний на практике.

**Модуль 2.** Функциональные объекты **(**18 **час.)**

Тема 2.1. Символы и списочные конструкции

Функциональная парадигма, функциональная программа. Языки функционального программирования. Представление объектов в виде списка; использование символа в качестве имени объекта; представление объектов в памяти в виде списочных структур и ассоциаций.

Тема 2.2. Базисные функции

Язык функционального программирования Lisp (Sсheme). Базис функционального языка программирования; функции работы со списком; управление вычислениями: блокировка объекта от исчисления и принудительный запуск интерпретатора.

Тема 2.3. Лямбда-функции и их именование

Функция как функциональный объект; безымянные (лямбда-) функции; связывание символа с лямбдой.

Тема 2.4. Промежуточное тестирование

Тестирование по темам раздела.

Модуль 3. Функциональная рекурсия (24 час.)

Тема 3.1. Ассоциативные списки

Ассоциативная память, экономия на указателях хвоста, cons-ы - точечные пары, списки из точечных пар - а-списки; базисные функции работы с ассоциативными списками.

Тема 3.2. Функциональная рекурсия

Структура рекурсивной функции; несколько терминальных и несколько рекурсивных ветвей; общие правила построения рекурсивной функции; трассировка. Числовая и списочная рекурсии. Виды функциональной рекурсии: простая, параллельная, взаимная, рекурсии высшего порядка. Рекурсивные функции обработки списка. Функционалы как пример рекурсии высшего порядка. Автоаппликативные и автореплекативные функции.

Тема 3.3. Промежуточное тестирование

Тестирование по темам раздела.

Модуль 4. Организация базы знаний (24 час.)

Тема 4.1. Символ как функциональный объект

Символ, свойства символа, значение символа; список свойств символа как ассоциация; функции доступа и изменения списка свойств. Управление вводом/выводом данных, блокировка символа и запуск интерпретатора внутри вызова функции.

Тема 4.2. Организация базы знаний на основании иерархии символьных представлений

Иерархия представления данных по уровням вложения объектов; доступ к элементам списка по глубокой иерархии; многоуровневые композиции функций, суперпозиция формул в функциональной программе. Применение рекурсивных функций для обработки данных из базы.

Тема 4.3. Контрольная работа

Создание базы знаний по заданной предметной области. Написание функционалов работы с объектами базы.

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Номер темы/модуля** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
| **1** | 2.1 / Модуль 2 | «Алгебра списочных структур» | Атомарные и составные объекты. Символьные атомы. Представление составного объекта списочными конструкциями, упрощение конструкции. |
| **2** | 2.1 / Модуль 2 | «Списочное представление объектов. Использование символа в качестве имени объекта» | Связывание символа со значением. Управление исчислениями: блокировка объекта от исчисления. Обращение к объекту через связанный символ. |
| 3 | 2.2 | «Арифметический базис Лиспа. Управление интерпретатором» | Вызов функции, арифметика и сравнение объектов. Управление исчислениями: принудительный вызов интерпретатора. |
| 4 | 2.2 | «Базис Лиспа» | Функции работы со списком: конструктор, селекторы и деструкторы; логический базис; расширения для базиса языка. |
| 5 | 2.2 | «Композиции базисных функций работы со списками» | Композиция функций. Управление вычислениями: вычислимые формы последовательных действий, ветвлений и повторений. Обработка исключительных ситуаций. |
| 6 | 2.3 | «Редуцирование лямбда-функций» | Безымянные функции; редукция. Лямбда-функции и лямбда-вызов. |
| 7 | 2.3 | «Определение именованных функций» | Использование символа в качестве имени функции: объявление и определение функции. |
| 8 | 3.1 | «Базисные функции работы с а-списком» | Приведение списка к точечной конструкции. Точечные пары; построение а-списка. Базисные функции работы с а-списком: расширение, изменение, деструкция, поиск по данных по ключу. |
| 9 | 3.2 | «Чтение рекурсивных функций» | Чтение рекурсивных функций и их трассировка. Определение вида рекурсии, реализованной в функции. |
| 10 | 3.2 | «Простая рекурсия» | Написание собственных рекурсий по их видам. |
| 11 | 3.2 | «Параллельная рекурсия» | Написание собственных рекурсий по их видам. |
| 12 | 3.2 | «Взаимная рекурсия» | Написание собственных рекурсий по их видам. |
| 13 | 3.2 | «Функционалы и рекурсия высшего порядка» | Применяющие и отображающие функционалы. Переопределение функционала. |
| 14 | 3.2 | «Автоаппликативные и автореплекативные функции» | Написание собственных функционалов, использующих себя же в качестве аргумента или возвращаемого значения |
| 15 | 4.1 | «Создание списка свойств символа» | Возможности символа в функциональной программе: константа (значение), имя (доступ к связанному значению), список свойств. |
| 16 | 4.1 | «Функции обработки списка свойств. Чтение и вывод значений параметров» | Управление вводом/выводом данных в функциональной программе. Добавление, изменение и удаление свойства символа из списка свойств. |
| 17 | 4.2 | «Создание базы знаний на основе списочной иерархии» | Построение базы данных предложенной сложной структуры, заполнение базы подготовленными данными. Использование символа в качестве имени списочного представления объекта. Связывание элементов списка со списочным значением. |
| 18 | 4.2 | «Запросы к базе знаний» | Написание функционала работы с базой знаний: поиск по базе, редактирование данных, размещённых в базе знаний. |

**8.Оценочные материалы по образовательной программе**

**8.1. Вопросы тестирования по модулям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ модуля** | **Вопросы входного тестирования** | **Вопросы промежуточного тестирования** | **Вопросы итогового тестирования** |
| **1** | 1. Функция - это... 2. Совокупность значений двух переменных 3. Соответствие между множествами, при котором у каждого прообраза одноэлементный образ 4. Соответствие между множествами, при котором у каждого образа одноэлементное множество прообразов 5. Совокупность нескольких переменных 6. Аргумент функции - это... 7. Ровно один независимый параметр, через значение которого вычисляется значение функции 8. Набор независимых параметров, через значения которых вычисляется значение функции 9. Ровно один зависимый параметр, значение которого вычисляется через независимые параметры 10. Набор зависимых параметров, значение которых вычисляются на основании независимых параметров 11. Из приведенных типов данных ссылочными являются ... 12. Целое число 13. Вещественное число 14. Массив данных 15. Класс объектов 16. Электронная база данных - это... 17. Совокупность данных, размещённая в долговременной памяти компьютера 18. Структурированная совокупность данных, размещённая в памяти компьютера 19. Набор электронных таблиц, обязательно связанных между собой 20. Набор несвязанных электронных таблиц 21. Поле таблицы базы данных, по которому идентифицируется уникальность записей этой таблицы, называется... 22. Однотипное и одноимённое поле двух таблиц, предназначенное для обеспечения связывания данных в этих таблицах, называется... 23. Первичный ключ 24. Вторичный ключ 25. Составной ключ 26. Простой ключ 27. Функциональный подход к программированию реализует... 28. Денотационную семантику 29. Операционную семантику 30. Асиоматическую семантику 31. Декларативную семантику 32. Языками чистого функционального программирования являются ... 33. Haskell 34. Prolog 35. Lisp 36. Scala 37. Функция, имеющая аргументами другие функции, называется ... 38. Пространство объектов программы, в среде которых происходит её работа, называется ... 39. Сигнатура программы 40. Контекст программы 41. Среда программы 42. Среда разработки программы 43. Из операторов составьте программу вычисления суммы последовательных натуральных чисел от N до M   int number =N;  int summ = 0;  while(number < M+1){  summ += number;}   1. Из фрагментов соберите функцию вычисления факториала числа N   int F(int N){  N<0?  return 0:  N==0?  return 1:  return F(N-1);  }   1. Структура из двух полей: элемент-данные и указатель на следующий элемент, называется... 2. Односвязный список данных 3. Двусвязный список данных 4. Динамический массив данных 5. Статический массив данных 6. Напишите функцию с аргументами L - линейный односвязный список целых чисел и E - целое число, которая в списке L считает количество элементов, равных E. Используйте язык программирования С. | - | - |
| **2** | - | 1. Исходной операцией лямбда-исчисления является...  1). Аппликация  2). Мультипликация  3). Абстракция  4). Инверсия  5). верификация   1. Лябда-термом является ... 2. хх 3. λх.хх 4. λху.ух 5. λху.ух(λz.z) 6. ху.λух 7. Отношение редукции обладает свойствами... 8. рефлексивность и симметричность 9. антирефлексивность и симметричность 10. рефлексивность и транзитивность 11. антирефлексивность и транзитивность 12. рефлексивность, симметричность и транзитивность 13. Программа, написанная на функциональном языке состоит из... 14. вычислительных процедур 15. последовательных присваиваний 16. последовательности применений операций к операндам 17. определений процедур и обращений к ним 18. определений и вызовов функций 19. Длина списка (a b (c d (e) f)) равна ... 20. Глубина списка ((а б в (г (д) е ((ж з) и) й к) л) м) равна ... 21. Значение выражения (+ 2 ’(\* 3 5)) равно ... 22. . (+ 2 (\* 3 5)) 2) (17) 3). Error 4). (+ 2 quote(\* 3 5)) 5). 17 23. Указатель на голову списка в языке Лисп выделяет селектор ... 24. Хвостом списка (а (б с) (д е (ж))) является ... 25. . (д е (ж)) 26. ж 27. (ж) 28. ((б с) (д е (ж))) 29. (б с) (д е (ж)) 30. С помощью конструктора постройте одноэлементный список из атома К 31. Вычислимыми лямбдами являются... 32. ((lambda (x) (cons x NIL)) ’y) 33. (( lambda (x y) (list y x)) ’x y) 34. (( lambda (x)(list x)) (list NIL)) 35. (( lambda (x) (list x)) (( lambda (x) (list x)) (list NIL))) 36. Соберите вычислимую форму определения наибольшего из трёх чисел...   (cond  (  (and (X > Y) (X > Z)) X)  (and (X < Y) (Y > Z)) Y)  (and (Z > Y) (X < Z)) Z)  )  )   1. Соберите из фрагментов функцию F(List1 List2), которая cтроит список из голов List1 и List2 и делает его хвостом хвоста List1.   (defun F(List1 List2)  (cons (cdr List1)  (cons (car List1) (car List2))  )  ) | - |
| 3 | - | 1. Точечной парой являются конструкции...  1). (a . b)  2). (a . b . c)  3). (a b)  4). ((a . b))   1. Количество терминальных веток функции   (defun f (l)  (cond ((null l) nil)  ((null (cdr l) l)  (t (list (car l) (f (cdr l)))))))  равно ...   1. Функция   (defun F (x)  (cond ((null x) 0)  ((atom (car x))  (+ 1 (F (cdr x))))  (t (+ (F (car x))  (F (cdr x))))))  реализует \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ рекурсию   1. Аргумент функции, имеющий связанное значение лямбда-выражение, называется... 2. Аргумент - данные 3. Функциональный аргумент 4. Функционал 5. Параметр 6. Функционал, применяющий функциональный аргумент к элементам аргумента, представляющего данные и строящий из результатов список, называется ... 7. Применяющий функционал 8. Отображающий функционал 9. Построитель 10. Конструктор 11. Замыкание 12. Соберите функцию, для которой вызов (f ’list ’((a v) (s v) (e v)))   вернёт Т  (defun f (p l)  (cond ((null l) t)  ((funcall p (car l))  (f p (cdr l)))  (t nil)))   1. Допишите функцию, считающую количество атомов на всех уровнях списка   (defun F (x)  (cond ((null x) 0)  ((atom (car x))  (+ 1 (F (cdr x))))  (t (+ (F (car x))  (F (cdr x))))))   1. Напишите рекурсивную функцию, возвращающую предпоследний элемент списка | - |

**8.2.** Критерии оценивания

\* для элементов «контрольная работа», «итоговая аттестация»:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все задания измерительного материала, при этом дан ответ на все предложенные вопросы.

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан ответ на все задания измерительного материала, при этом в ответе допускаются недочёты, не влияющие на понимание темы.

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан ответ на 70% вопросов, при условии, что охвачены все темы измерительного материала. При этом в ответе присутствуют ошибки, свидетельствующие о непонимании обучающимся темы вопроса.

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ не соответствует критерию для выставления оценки "удовлетворительно" и выше.

«зачтено» выставляется обучающемуся, если ответ соответствует критериям оценки "удовлетворительно" и выше

«не зачтено» выставляется обучающемуся, если ответ не соответствует критериям "удовлетворительно" и выше

\* для элемента «тестирование»:

«зачтено» выставляется обучающемуся, если набрано 60 баллов и более из 100 возможных

«не зачтено» выставляется обучающемуся, если набрано менее 60 баллов из 100 возможных.

**.**

**8.3.** Задания для контрольной работы по модулю 4.

1. Постройте а-список для учёта товаров на складе. В качестве ключа выступает артикул товара, данные - наименование товара. Напишите функции
2. поиска товара по наименованию,
3. поиска товара по артикулу,
4. добавление товара на склад,
5. удаление товара со склада.
6. Каждому наименованию товара из задания 1 назначьте список свойств:

\* производитель

\* дата поступления

\* количество (вес)

Реализуйте чтение, корректировку и удаление свойств символа.

Кейс-задание для проведения итогового контроля

1.1 Составьте список студентов некоторой учебной группы

(ФИО ФИО ... ФИО)

1.2 Для каждого студента

а) с помощью функции LIST составьте следующие списки:

Для самого студента - (дата рождения), (адрес), (средний бал по лекционным занятиям), (средний бал по практическим занятиям), (средний бал по лабораторным работам). Для отца и матери - (ФИО), (дата рождения), (адрес), (место работы).

б) с помощью функций CONS и SETQ объедините полученные списки и присвойте их в виде значений символам, означающим ФИО каждого студента:

ФИО ст. - (((дата рождения ст.) (адрес ст.)((ср. бал(до десятых) по лекционным занятиям) (ср. бал по практическим занятиям) (ср. бал по лабораторным работам))) (((ФИО отца) (дата рождения отца) (адрес) (место работы отца)) ((ФИО матери) (дата рождения матери) (адрес) (место работы матери)))).

2.1 Для каждого студента составьте списки свойств

а) оценки по лекциям;

б) оценки по практикам;

в) оценки по лабораторным работам.

2.2. Для произвольно выбранных студентов сравнить свойства.

3. Напишите функцию, которая спрашивает у пользователя ФИО студента из группы и выдает следующие данные о нем:

1. год рождения;
2. средний бал;
3. родителей;
4. списки свойств, присвоенные ему раньше.

4. Напишите функцию, вычисляющую средние баллы студента группы, беря данные из списков свойств.

5. Напишите функцию, которая спрашивает у пользователя ФИО двух студентов из группы для которых:

а) сравнивает год рождения и выдает результат (кто старше или что они ровесники);

б) сравнивает средний бал и выдает сообщение о результатах сравнения;

с) проверяет родственные связи (если одни и те же родители, то они родственники) и выдает об этом сообщение.

**.**

**8.4. тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практикоориентированные формы заданий.**

**8.5.** Процедура оценивания работ слушателя:

\* для элемента «тестирование»

оценивание производится в зависимости от процента верно выполненных заданий в соответствии с их весовыми коэффициентами по уровню сложности.

\* для элементов «контрольная работа», «итоговая аттестация»

Работа проверяется преподавателем после отправки ответа слушателя. Результат выставляется в соответствии с критериями оценивания.**.**

**9.Организационно-педагогические условияреализации программы**

**9.1. Кадровое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Фамилия, имя, отчество (при наличии)** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** | |
| **1** | Дружинская Елена Владимировна | Кафедра «Вычислительная техника и инженерная кибернетика», ФБГОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет | - | Загружено на платформе | |  | |

**9.2.Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки,  материалы курса, учебная литература |
| Формы занятий: видеолекции, видеоразбор практических заданий, задания для самостоятельного решения, тестирование | Парадигмы программирования. Функциональное программирование. Варианты заданий лабораторных работ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. ВТИК ; сост. Е. В. Дружинская. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 452 Кб. / http://bibl.rusoil.net/base\_docs/UGNTU/VTIK/Druzhinskaia11.pdf |
| Технология: дистанционная | Хювёнен, Э, Сеппянен, Й, Мир Лиспа. [в двух томах].Том 1 / Э.Хювёнен, Й. Сеппянен - М: Изд-во «Мир», 1990 - 768 с.  <http://lisp.ru/page.php?id=17> |

|  |  |
| --- | --- |
| **Информационное сопровождение** | |
| Электронные  образовательные ресурсы | Электронные  информационные ресурсы |
| Учебный курс в системе дистанционного обучения ИДПО УГНТУ | http://www.softcraft.ru/paradigm/dp/dp05/ |
|  | http://lisper.ru/pcl/ |
|  | http://weitz.de/cl-recipes/ |

**9.3.Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид занятий | Наименование оборудования,  программного обеспечения |
| лекция | Компьютер под управлением любой операционной системы; подключение к сети Интернет; браузер. |
| практикум | Компьютер под управлением любой операционной системы; подключение к сети Интернет; браузер; любая версия интерпретатора Lisp для установленной операционной системы (например, GNU CommonLisp 2.6 или Scheme); текстовый редактор, желательно с подсветкой кода (например, Notepad++). |
| самостоятельная работа | Компьютер под управлением любой операционной системы; подключение к сети Интернет; браузер; любая версия интерпретатора Lisp для установленной операционной системы (например, GNU CommonLisp 2.6 или Scheme); текстовый редактор, желательно с подсветкой кода (например, Notepad++). |

**III.Паспорт компетенций (Приложение 2)**

Описание перечня профессиональных компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.

Планируемые результаты обучения должны быть определены в виде знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование/развитие компетенции(-й) в области цифровой экономики и представлены в виде Паспорта компетенций в машиночитаемом текстовом формате. Структура паспорта представлена в приложении.

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ

Функциональное программирование

ФБГОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | Способность выполнения работ по созданию, модификации и интеграции программных компонентов | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная |  | |
| общепрофессиональная |  | |
| профессиональная | профессиональная | |
| профессионально-специализированная |  | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Компетенция предполагает умение разрабатывать законченные элементы программных решений в различных парадигмах программирования: построение алгоритма, определение параметров, написание программы на языке программирования, проверка корректности решения и отладка.  Образовательная программа формирует навык выполнения заявленных действий в функциональной парадигме программирования | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень | Знает: списочное представление объектов в функциональной программе, правила определения и вызова функции, базисные функции языка функционального программирования Lisp (или Sсheme);  Умеет: описывать функциональный объект списком; выполнять построение, селекцию и деструкцию списка;  Владеет: опытом использования символа в качестве имён объектов, применения базиса языка для работы с объектами; имеет навык построения ассоциативного списка и работы с ним с применением базисных функций языка |
|  | | Базовый уровень | Знает: правила построения композиций функций;  Умеет: создавать списки для представления объектов, использовать символы в качестве имён объектов, обращаться через символ к объекту;  Владеет: приёмами построения рекурсивных функции для работы со списками, применяя простую, параллельную и взаимную рекурсии; навыком работы с ассоциативными списками |
|  | | Продвинутый | Знает: технологию построения функционалов;  Умеет: строить рекурсивные функции для работы со списком, применять рекурсию высшего порядка;  Владеет: опытом переопределения базисных  и описания новых функционалов; способностью осуществления доступа к данным, представленным в виде значения и списка символа; имеет навыки построения списка свойств символа и написания простых рекурсивных функции по его обработке |
|  | | Профессиональный | Знает: иерархию вложенностей объектов, построенную на использовании символа в функциональной программе;  Умеет: описывать функциональные объекты в виде списка; применять именование объектов символом;  Владеет: свободно  представлениями списочных конструкций в ассоциативной памяти; опытом построения рекурсивных функции высшего порядка, а так же автореплекативных и автоаппликативных функций; свободно использует стандартные функционалы и определяет новые; организует работу с базой знаний на основании работы с функциональными объектами типа «символ». |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | | Компетенция согласуется с профессиональными компетенциями, сформулированными на основании профессиональных стандартов 06.001 «Программист» и 06.041 «Специалист по интеграции прикладных решений». Для формирования данной компетенции достаточно сформированности ОПК уровня бакалавриата для укрупнённой группы 09.00.00 | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | тестирование, контрольная работа,  зачёт | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | Управление информацией и данными | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная | универсальная  ключевая компетенция цифровой экономики | |
| общепрофессиональная |  | |
| профессиональная |  | |
| профессионально-специализированная |  | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Компетенция предполагает способность человека искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач. | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень | Знает: способы получения информации из различных источников  Умеет: производить отбор нужной информации  Владеет: опытом самостоятельного поиска информации |
|  | | Базовый уровень | Знает: критерии отбора нужной информации  Умеет: работать с электронными источниками информации, выбирая из них нужные сведения и производя их обработку  Владеет: опытом создания функциональных программ на основании полученных образцов выполнения заданий |
|  | | Продвинутый | Знает: способы получения информации из различных источников, методы её обработки с целью получения рабочих алгоритмов  Умеет: производить отбор нужной информации, выполнять её разбор и переработку  Владеет: опытом самостоятельного поиска информации; опытом создания функциональных программ на основании полученных образцов выполнения заданий |
|  | | Профессиональный | Знает: технологии самостоятельного поиска решения поставленных задач;  Умеет: выполнять построение на основании полученной информации собственных алгоритмов и формулировку решаемых задач;  Владеет: опытом самостоятельного  построения решений поставленной задачи |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | | Компетенция согласуется с другими компетенциями из перечня ключевых компетенций цифровой экономики в соответствии с Приказом Минэкономразвития России от 24.01.2020 № 41 | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | тестирование, зачёт | |

**VI.Иная информация о качестве и востребованности образовательной программы**(результаты профессионально-общественной аккредитации образовательной программы, включение в системы рейтингования, призовые места по результатам проведения конкурсов образовательных программ и др.)(при наличии)

**V.Рекомендаций к программе от работодателей**: наличие не менее двух писем и/или подтверждения на цифровой платформе Государственной системы предоставления ПЦС от работодателей о рекомендации образовательной программы для реализации в рамках Государственной системы предоставления ПЦС на формирование у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики с указанием востребованности результатов освоения программы в сфере деятельности соответствующих компаний и готовности к рассмотрению заявок наиболее успешно освоивших образовательную программу граждан на прохождение стажировки и (или) собеседования на предмет трудоустройства путем проставления отметки в профиле программы

1. ООО «ДГМ-Урал», №31 от 29.09.2020

2. ООО «ОйлГазПроект», б/н от 29.09.2020

**VI.Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан** по итогам освоения образовательной программы (в соответствии с приложением)

|  |  |
| --- | --- |
| Цели получения персонального цифрового сертификата | |
| текущий статус | цель |
| Трудоустройство | |
| состоящий на учёте в Центре занятости | трудоустроенный,  самозанятый (фриланс) |
| безработный |
| безработный по состоянию здоровья |
| Развитие компетенций в текущей сфере занятости | |
| работающий по найму в организации, на предприятии | сохранение текущего рабочего места, повышение должности |
| развитие профессиональных качеств |
| повышение заработной платы |
| смена работы без изменения сферы профессиональной деятельности |
| временно отсутствующий на рабочем месте (декрет, отпуск по уходу за ребёнком и др.) | сохранение и развитие квалификации |
| Переход в новую сферу занятости | |
| освоение новой сферы занятости | самозанятый, расширение кругозора |
| освоение смежных профессиональных областей | повышение уровня дохода, расширение профессиональной деятельности |

**VII.Дополнительная информация**

**VIII.Приложенные Скан-копии**

Утвержденной рабочей программа (подпись, печать, в формате pdf)