



Semantic IDE

Интерактивный самоучитель по программированию

Заявитель
Лаптев В.В.

Проблемы подготовки ИТ - кадров

АПКИТ - доклад на Глобальном стратегическом форуме, 9.12.2010, Академия наук, «О стратегических направлениях развития индустрии информационных технологий (ИТ) в России»

- Нехватка преподавательских кадров
- Недостаточная квалификация преподавателей
- Необходимость непрерывной переподготовки преподавателей
- Новые формы образовательных услуг

Требуется автоматизация процесса обучения

Предлагаемое решение

Обучение — 4 вида деятельности

- **Информационная** — изучение материала
- **Практическая** — обучение написанию программ
- **Контролирующая** — оценивание деятельности студента
- **Административная** — учет и управление обучением

Специфика обучения программистов

- основная деятельность — **практическая**
- **контроль** — не в тестовой форме

Требования к обучающей системе

Информационная деятельность

- предоставлять информацию для изучения

Тренирующая деятельность

- обучать решению задач
- обеспечивать решение задач самостоятельно

Контролирующая деятельность

- оценивать конкретную работу обучаемого
- оценивать общий уровень обученности

Административная деятельность

- вести полный учет деятельности обучаемого
- управлять процессом обучения

Обучающая система



Обучающая система

IDE - инструментальная подсистема

- Предоставляет информацию
- Обеспечивает решение задач

Управляющая подсистема

- Предоставляет информацию
- Оценивает результат выполнения задания
- Оценивает общий уровень обученности
- Управляет процессом обучения

Платформа преподавателя

- Обеспечивает подготовку учебного курса
- Обеспечивает настройку процесса обучения

Язык программирования для обучения

Семантические концепции:

- **понятия** учебного языка должны соответствовать понятиям промышленных императивных ЯП;
- **множество** понятий должно быть минимально;
- **конструкции** учебного языка не должны зависеть ни от аппаратной платформы, ни от ОС;
- **конструкции** языка должны удовлетворять принципам структурного программирования;
- **язык должен поддерживать** модульность, процедурное программирование и объектно-ориентированное программирование;
- **намерения** программиста всегда должны указываться явно (запрет умолчаний).

Язык программирования для обучения

Синтаксические концепции:

- базовая лексика языка должна быть русскоязычной;
- ключевые слова должны иметь английский эквивалент;
- каждый оператор языка начинается ключевым словом;
- каждый оператор завершается символом «;» — точка с запятой;
- блочные операторы языка завершаются ключевым словом «конец».

Язык программирования для обучения

Прагматические принципы:

- **эффективность** выполнения не слишком важна;
- **загрузка и связывание** модулей должны выполняться динамически;
- **управление памятью** осуществляет система;
- **стандартная библиотека** должна быть реализована на учебном языке.

Semantic Language

Среда программирования

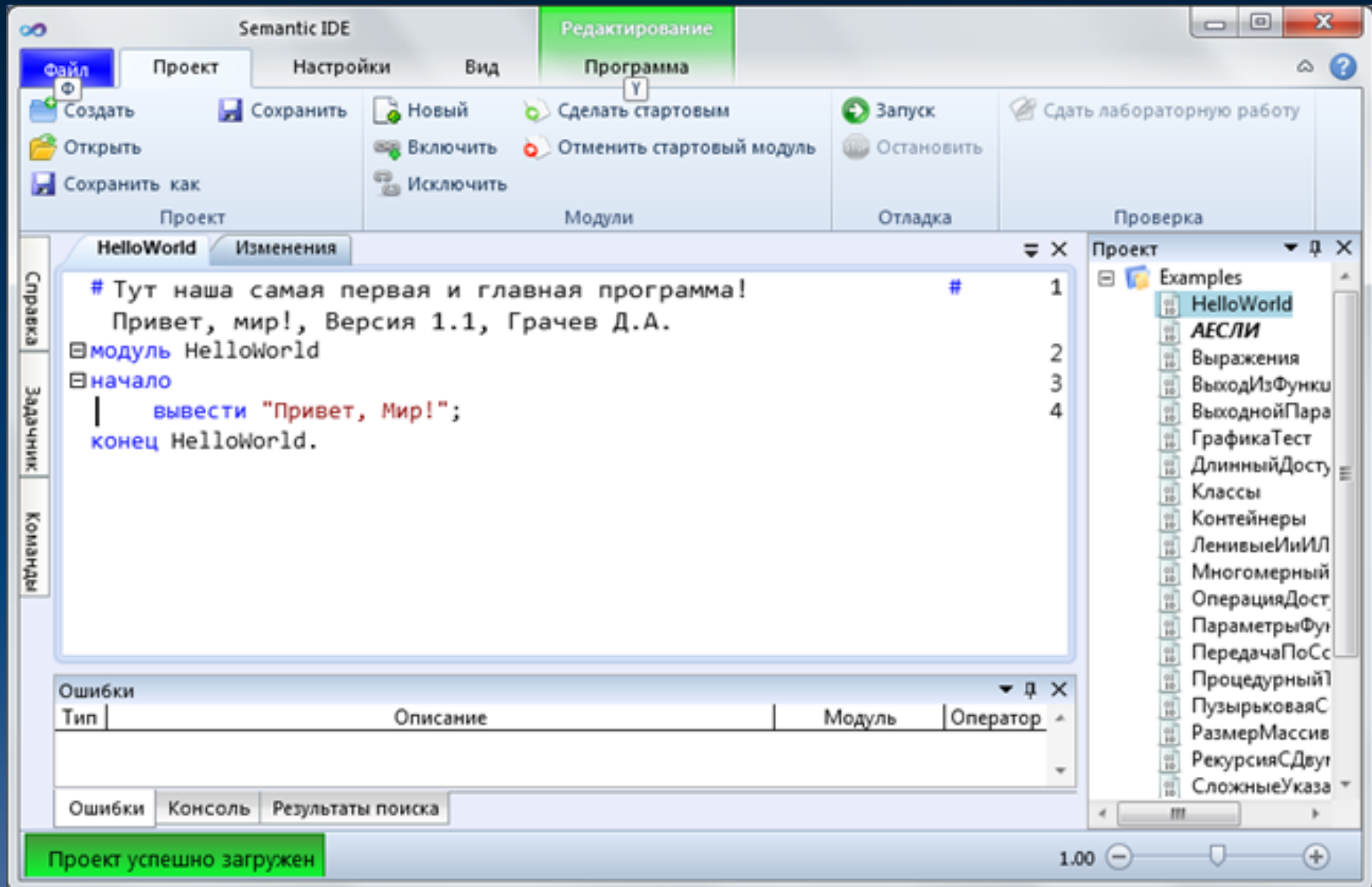
Основные концепции:

- должна **поддерживать работу** и с одномодульными, и с многомодульными программами;
- должна **обеспечивать простой и независимый** от платформы механизм накопления программных компонент;
- **ввод/вывод** данных должен осуществляться в рамках среды без выхода в операционную систему.
- должна **обеспечивать разработку системы помощи** непосредственно в редакторе без привлечения сторонних средств.

IDE - семантический редактор

- **оперирует** конструкциями языка программирования и объектами программы, а не символами текста;
- **изменение** ключевых слов в коде невозможно;
- **ошибки** определяются в момент набора программы;
- **набор кода** осуществляется в русской и в английской лексике;
- **переключение** лексики с русской в английскую и обратно (это не приводит к повторному анализу кода программы);
- **реализует переключение** синтаксиса языка (это не приводит к повторному анализу кода программы);
- **реализован механизм** добавления нового синтаксиса;

IDE - семантический редактор



Пример кода

Вычисление факториалов

module Факториал

start

variable-integer i := 1;

variable-real current := 1;

constant integer N = 15;

while i < N **repeat**

let current := current * i;

let i := i + 1;

output '\n';

output current;

end while;

end Факториал.

Пример кода

модуль Факториал

начало

переменная-целое $i := 1;$

переменная-вещ $current := 1;$

константа целое $N = 15;$

пока $i < N$ **повторять**

присвоить $current := current * i;$

присвоить $i := i + 1;$

вывести $\backslash n';$

вывести $current;$

конец цикла;

конец Факториал.

Пример кода

```
MODULE Факториал;
```

```
BEGIN
```

```
  VAR i: INTEGER := 1;
```

```
  VAR current: REAL := 1;
```

```
  CONST N: INTEGER = 15;
```

```
  WHILE i < N REPEAT
```

```
    LET current := current * i;
```

```
    LET i := i + 1;
```

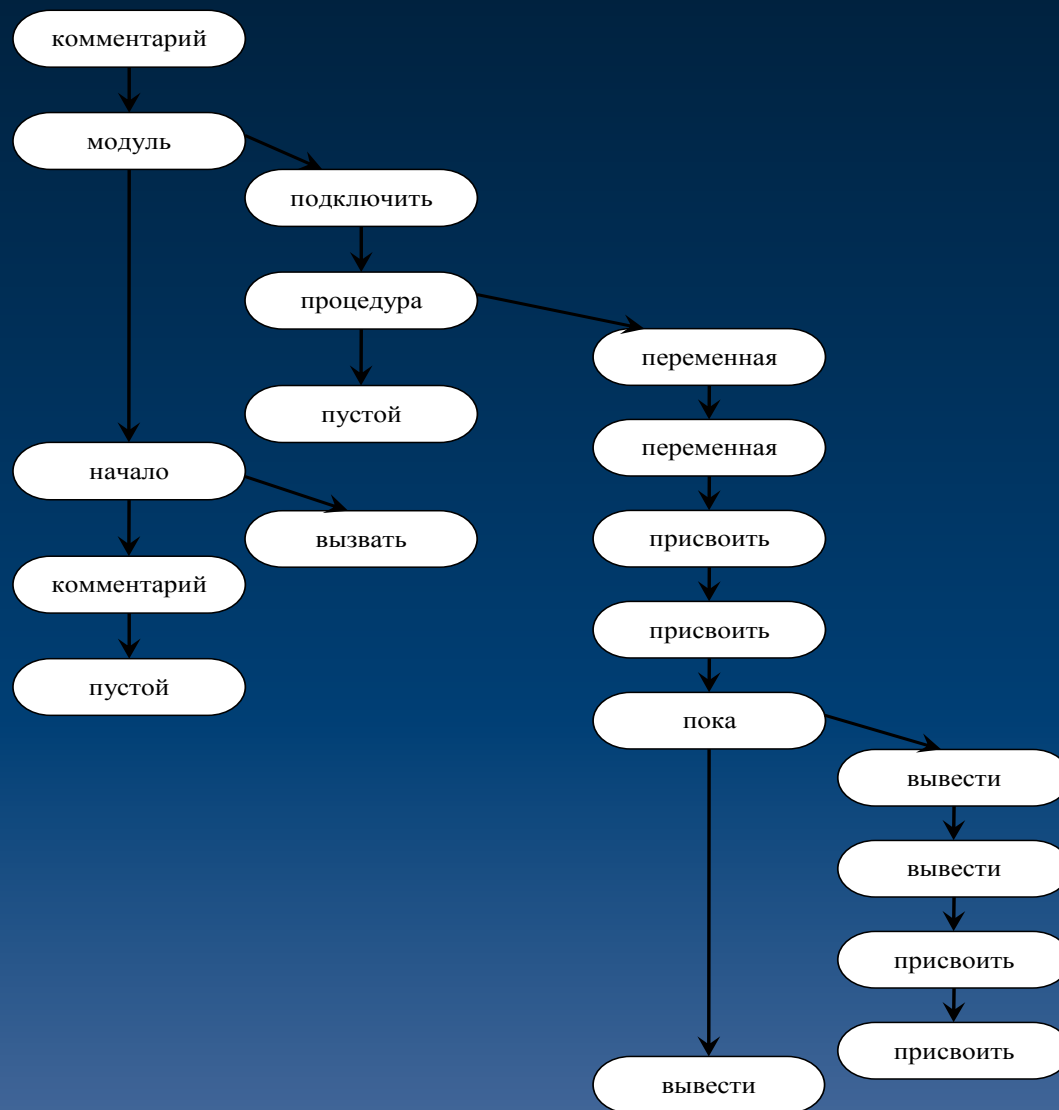
```
    write('\n');
```

```
    write(current);
```

```
  END
```

```
END Факториал;
```

Семантическое дерево



Обход дерева

метод (Узел этот) **Интерпретировать()**

если

|этот.Дочерний # пусто():

 вызвать этот.Дочерний.**Интерпретировать()**;

|этот.Следующий # пусто():

 вызвать этот.Следующий.**Интерпретировать()**;

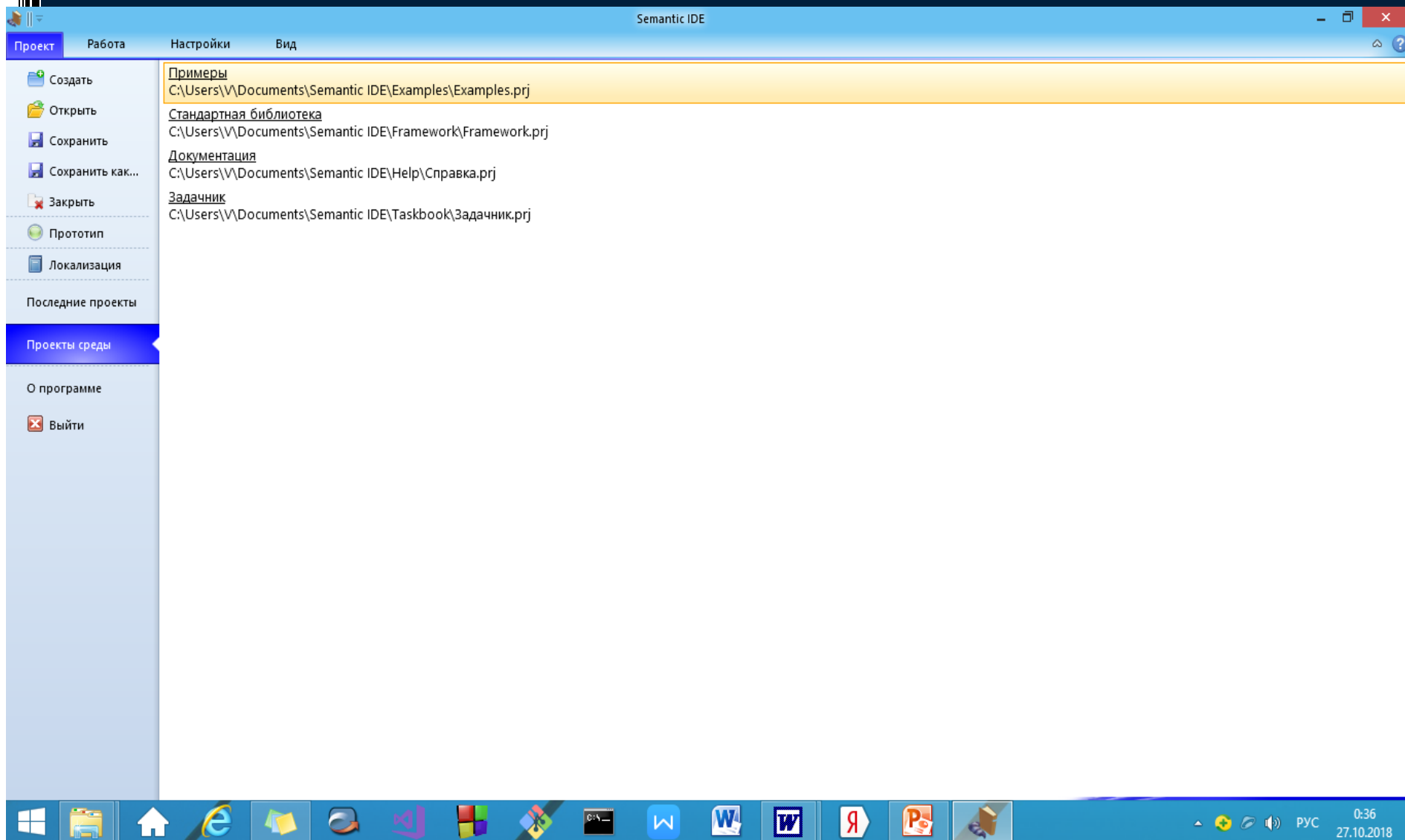
конец ветвления;

вызвать память.СобратьМусор();

конец Интерпретировать;

- **Позволяет** автоматизировать построение сценариев выполнения задания
- **Позволяет** реализовать механизм оценивания умений и навыков программирования

Проекты среды



Проект примеров

The screenshot displays the Semantic IDE interface with the following components:

- Top Bar:** Semantic IDE
- Menu Bar:** Проект, Работа, Настройки, Вид
- Toolbar:** Includes icons for creating, running, and testing code.
- Project Explorer (right):** Lists various example projects such as HelloWorld, АЕСЛИ, and others.
- Code Editor (center):** Contains a Pascal program for calculating a factorial. The code is as follows:

```
MODULE Факториал;  
BEGIN  
  VAR i: INTEGER := 1;  
  VAR current: REAL := 1;  
  CONST N: INTEGER = 15;  
  
  WHILE i < N REPEAT  
    LET current := current * i;  
    LET i := i + 1;  
    write('\n');  
    write(current);  
  END  
END Факториал;
```
- Errors Panel (bottom left):** A table with columns: Тип, Описание, Имя модуля, Оператор.
- Console (bottom right):** Displays the output of the program execution: "Началось выполнение модуля 'Факториал'", followed by the numbers 1, 2, and a dash.
- Status Bar (bottom):** Includes a red notification "Проект уже открыт в Semantic IDE", a zoom level of 1.00, and a page number of 19.

Проект Задачник

Semantic IDE

Проект Работа Настройки Вид

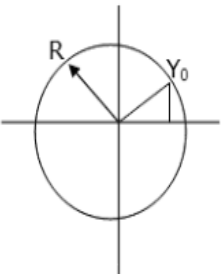
Создать Включить Исклчить Сделать стартовым Отменить стартовый Выполнить Остановить Визуализировать Запустить Закончить Изменить пароль Пройти тест Настройки теста

Модули Отладка Плавка Контрольный режим Матем. выражения

Лекция_02 Главная

$L \leq R$

$L = \sqrt{X_0^2 + Y_0^2}$



```
graph TD; Start([начало]) --> Read[/X0,Y0,R/]; Read --> Calc["L = √(X₀² + Y₀²)"]; Calc --> Assign["K := L ≤ R"]; Assign --> Loop((K)); Loop --> End([конец]);
```

Проект

- Задачник
 - Лекции
 - Лекция_01_Знакомство_со_средой
 - Лекция_02_Ветвления
 - Лекция_02
 - Пример_1_Л_02
 - Пример_2_Способ_1_Л_02
 - Пример_2_Способ_2_Л_02
 - Пример_3_Способ_1_Л_02
 - Пример_3_Способ_2_Л_02
 - Пример_3_Способ_3_Л_02
 - Лекция_03_Циклические_алгоритмы
 - Лекция_04_Процедурное_программирование
 - Лекция_05_Рекурсия
 - Лекция_06_Классы
 - Лекция_07_Файлы
 - Лекция_08_Массивы
 - Лекция_09_Матрицы
 - Лекция_10_Динамические_структуры_данных
 - Практические_работы
 - Варианты_заданий
 - Лабораторная_01
 - Лабораторная_02

Проект Задачник Документация

Ошибки

Тип	Описание	Имя модуля	Оператор
-----	----------	------------	----------

Консоль

Началось выполнение модуля "Факториал"

```
1
2
-
```

Ошибки Результаты тестирования Журнал команд Результаты поиска Консоль

1.00



Лаптев Валерий Викторович

WLaptew@yandex.ru

Laptev@ilabsltd.com

8-905-361-55-24

Астраханский государственный технический
университет, кафедра АСОИУ

