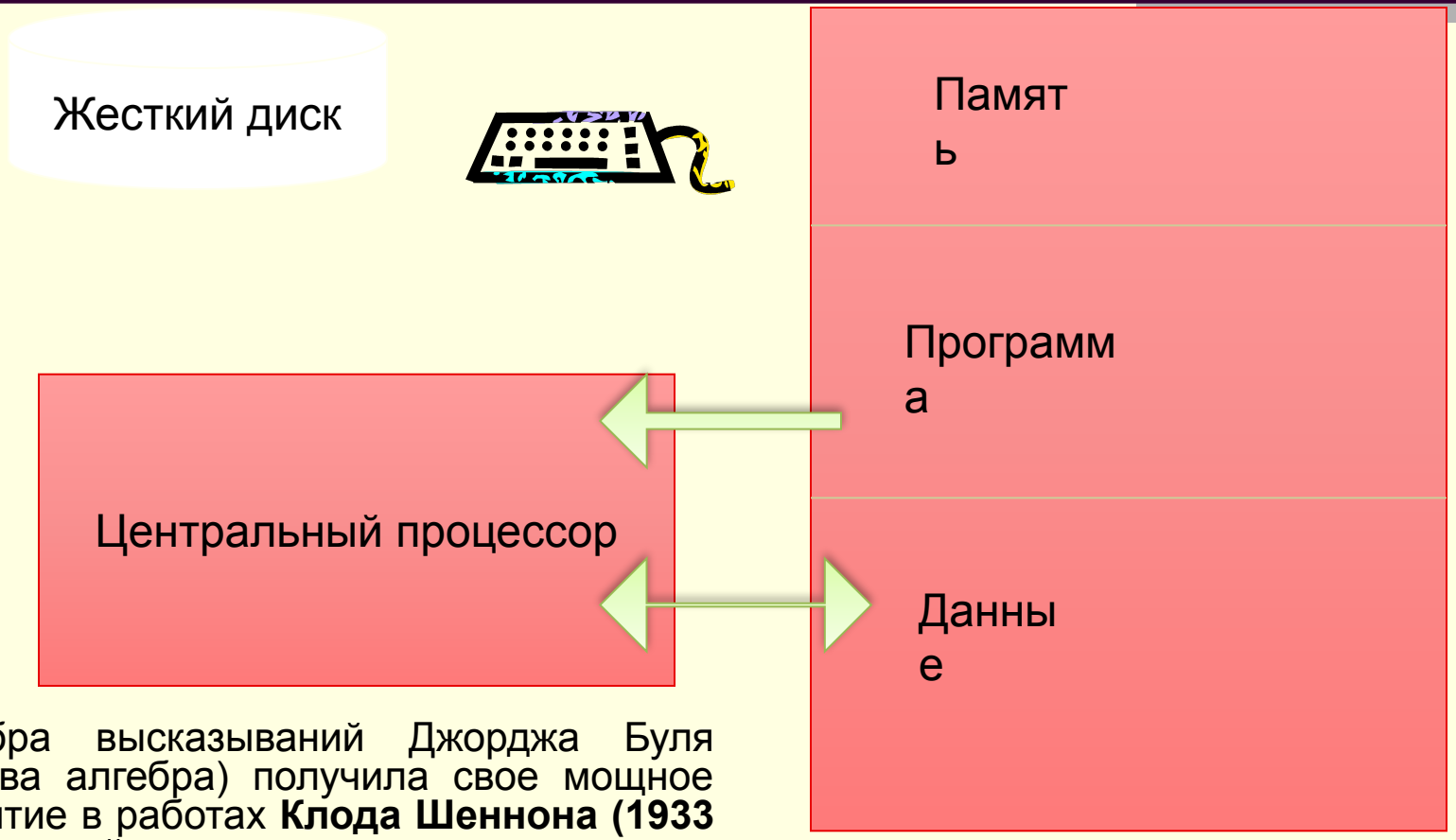
Языки программирования

(вводная лекция)

Как устроен компьютер?



- Алгебра высказываний Джорджа Буля (булева алгебра) получила свое мощное развитие в работах **Клода Шеннона (1933 г.!)**, который увидел аналогию между математическим аппаратом булевой алгебры и состояниями и переходами релейных переключающих схем (***программирование переключателей***).

  Эта концепция по сей день – основа для логического проектирования и программирования процессоров, видеокарт и множества устройств бинарной логики

Как устроен компьютер?

Шеннон основал новый раздел информатики — теория информации. В 1948 году он опубликовал статью под названием *«Математическая теория связи»*. Идеи из этой статьи применяются в теории вероятностей к решению проблемы, как лучше кодировать информацию, которую хочет передать отправитель. Эта работа является одной из теоретических основ для многих областей исследований, в том числе сжатие данных и криптография.

История языков программирования: начало

```
0000  0A 12 1F 4B C3 E0 EE F1
0008  C3 1D 23 17 F2 00 0C 0D
0010  …
```

```
     MOV  AX, [ARG1]
     ADD  AX, [ARG2]
     MOV  [RES], AX
     JMP  NEXT
ARG1:     DB   10
ARG2:     DB   20
RES: DB   0
NEXT:     …
```

```
          S = 0
          DO 10 I=1,10
          S = S + I*I
10        CONTINUE
```

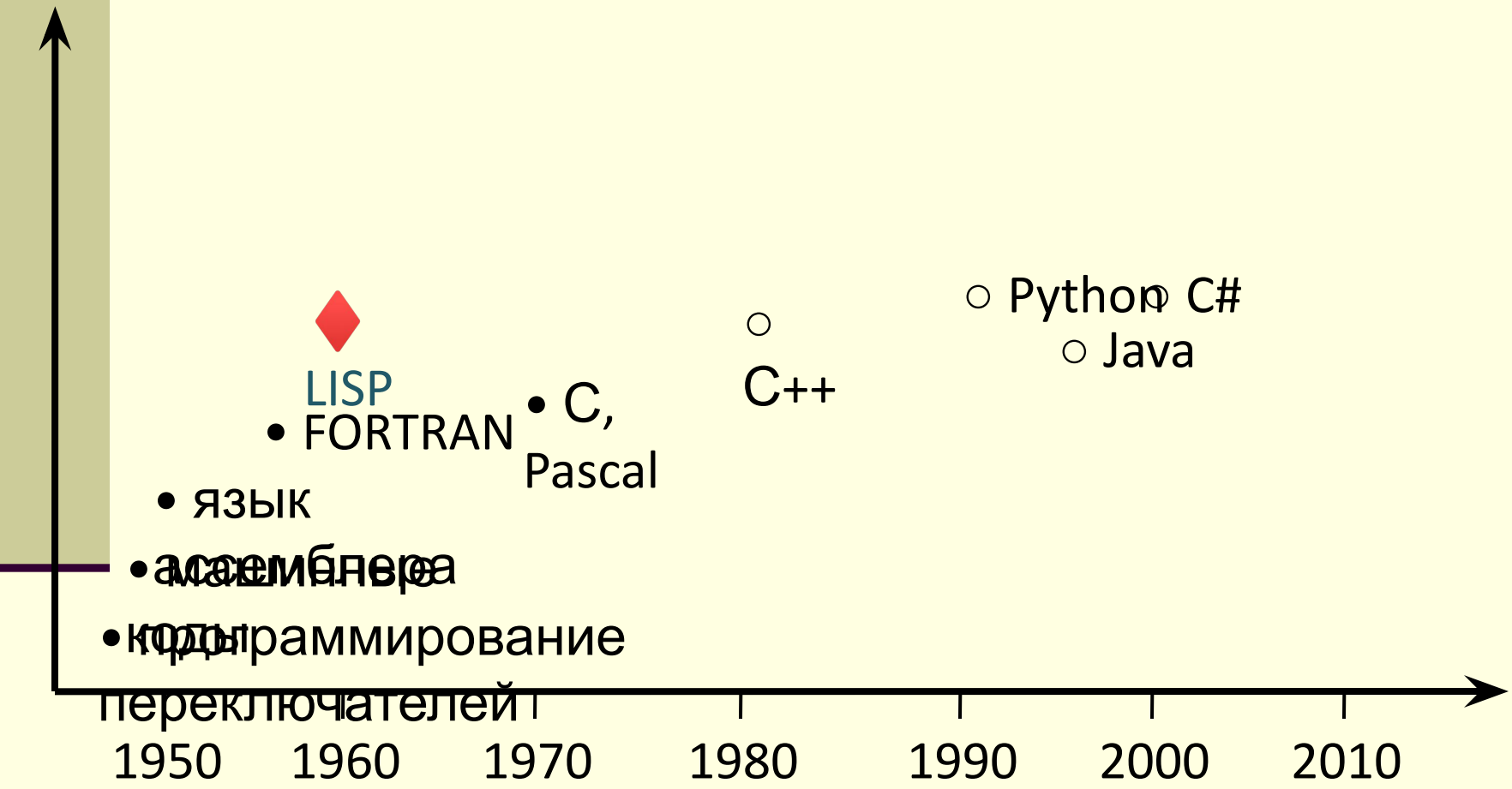
1954-57 г., Джон Бэкус

- FORTRAN
- язык ассемблера
- машинные коды
- программирование переключателей

1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

- Первый язык программирования высокого уровня – ФОРТРАН – был создан Дж. Бэкусом, чтобы математики могли программировать на уровне формул.

Императивные языки программирования



Императивные (алгоритмические) языки программирования

- Программы состоят из операторов
- Операторы «что-то делают»: изменяют состояние памяти
- Состояние памяти определяется переменными

```
var num1, num2, a: extended;
      i: integer;
begin
   num2 := x;
   a := x;
   i := 0;
   repeat
      num1 := num2;
      a := a * (sqr(x) / (4*sqr(i) + 10*i + 6));
      num2 := num1 + a;
      Inc(i);
   until abs(num2 - num1) < e;
```

Объектно-ориентированные языки

- Необходимо как-то структурировать код
- Мир состоит из объектов и классов объектов, со своими свойствами
- Более «конкретные» объекты наследуют свойства более абстрактных
- Ключевые свойства:
  - Инкапсуляция
  - Наследование
  - Полиморфизм (абстракция)

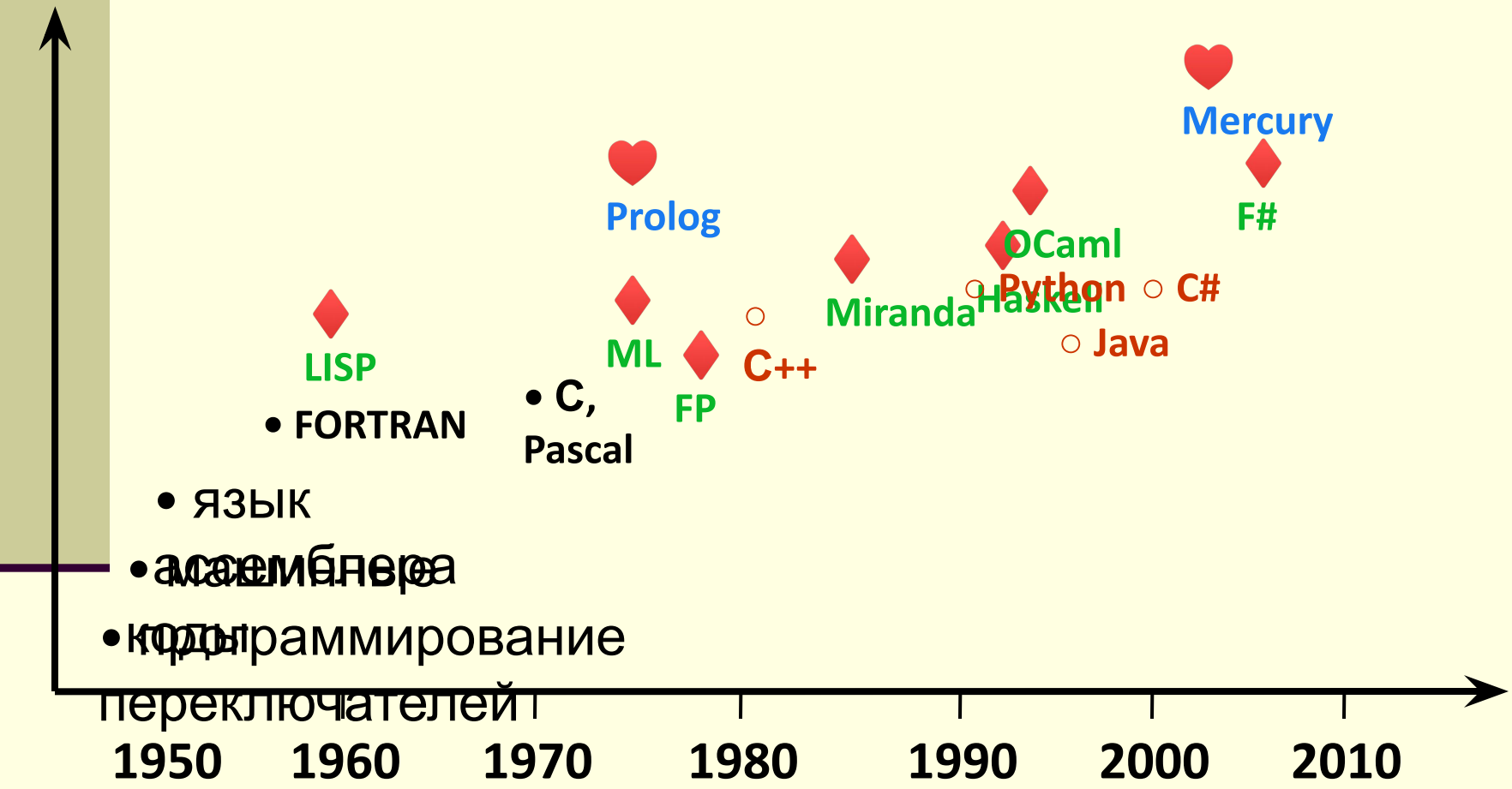
Функциональные языки программирования

- Иногда удобно представлять процесс обработки данных как применение некоторой функции к этим данным
- В этом случае нет понятия памяти – данные подаются на вход функциям и получаются на выходе
- Возможность передавать функции другим функциям как данные в качестве аргументов дает богатые возможности по комбинированию функций для достижения необходимого результата

```
let solve a b c =
        let d = b*b-4.0*a*c
        (-b+sqrt(d))/2./a, (-b+sqrt(d))/2./a

solve 1.0 2.0 5.0
```

Эволюция языков программирования



Платформа .NET

C#

Visual Basic .NET

Delphi

Managed C++

F#

Платформа Microsoft .NET

Исполнитель byte-code

Библиотека

Операционная система

Аппаратура компьютера (процессор, память, …)

Когда нужны разные языки?

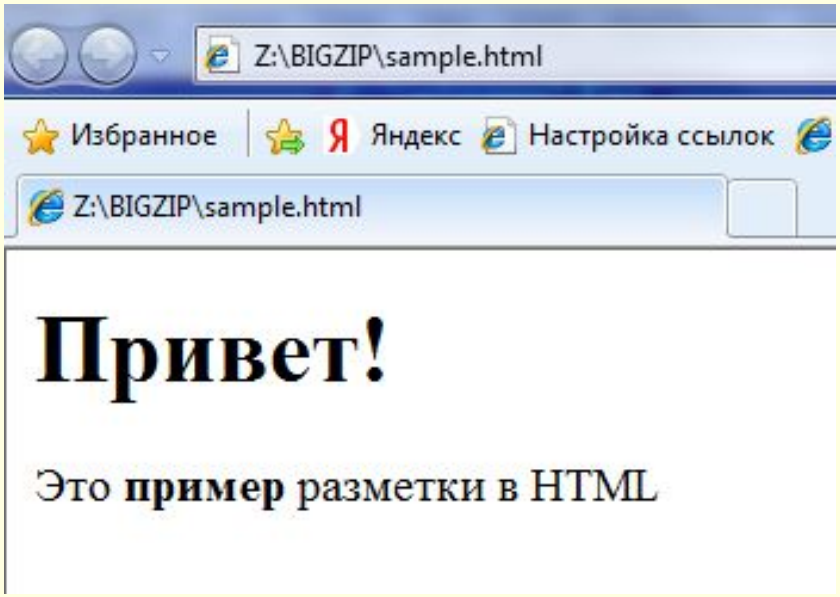
Задача	Язык программирования
Встраиваемые системы, системы реального времени	C, C++, Delphi
Операционные системы, компиляторы	C, C++
Корпоративные системы	C#, Delphi (+SQL)
Веб-сайты, порталы	C# (+HTML+JavaScript)
Обработка баз данных, Прикладные пакеты программ	F#, C#, Delphi (+SQL)
Игры (для Windows, XBox)	C#, C++, Delphi
Приложения для телефона (XNA)	C#
Богатые приложения для Интернет (RIA, Silverlight)	C# (+XAML)

Другие компьютерные языки
(web программирование)

- Разметка текста (HTML, XAML, CSS, …)
- Представление данных (XML, KML)
- Запросы к данным (SQL)
- …

Разметка текста - HTML

```
<html>
  <body>
    <h1>Привет!</h1>
    <p>Это <b>пример</b>
      разметки в HTML</p>
  </body>
</html>
```



Представление данных - XML

```
<?xml version\="1.0"?>
<person name=“Margarita" surname=“Lapchinskaya">
  <twitter>@shwars</twitter>
  <publications>
    <publication type=“lections"
                 title="Programming Languages" />
  </publications>
</person>
```

Запросы к данным - SQL

People

ID	Name
1	Margarita Lapchinskaya
2	Ivanov Ivan

Publications

ID	Person_ID	Title
1	1	Programming Languages
2	1	Programming in Delphi#

```
SELECT People.Name, Publications.Title
  FROM People, Publications
  WHERE People.ID = Publications.Person_ID
```

```
SELECT People.PName,
   (SELECT COUNT(*) FROM Publications
    WHERE Publications.Person_ID=People.ID)
AS Count FROM People
```

Основная литература:

1. Тюгашев А.А. Языки программирования: Учебное пособие. Стандарт третьего поколения. – СПб: Питер, 2015. – 336 с.
2. Орлов С.А. Теория и практика языков программирования: Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения. – СПб.: Питер, 2014. – 688 с.
3. Фаронов В.В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011. – 640 с.
4. Белов В.В., Чистякова В.И. Программирование в Delphi: процедурное, объектно-ориентированное, визуальное. Учебное пособие для вузов. – М.:Горячая линия-Телеком, 2014. – 240 с.
5. Голицына О.Л., Попов И.И. Основы алгоритмизации и программирования. – М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2015. – 432 с.

Дополнительная литература:

1. Федерико Бьянкуцци, Шейн Уорден. Пионеры программирования. – СПб:Символ-плюс, 2011. – 608 с.
2. Довек Жиль, Леви Жан-Жак. Введение в теорию языков программирования. – М.:ДМК пресс, 2013. – 134 с.
3. Гавриков М.М. и др. Теоретические основы разработки и реализации языков программирования. – М.:КНОРУС, 2013. – 178 с.

Распределение учебной нагрузки студента по дисциплине «Языки программирования» в 2016/2017 уч. году

Семестр	Трудоем-кость, час.	Лекции, час.	Практич. занятия час.	СРС, час.		Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
				в семестре	в экз. сессию	
2	144	18	36	54	36	КСР №1, №2 и №3
Итого:	144	18	36	54	36	Зачет с оценкой

Задания:

1. ПР №1 (Императивное программирование (Delphi – консоль или Turbo Pascal 7.1): 1.1. Беспроцедурное и 1.2. Процедурное
2. ПР №2 (Объектно-ориентированное программирование Delphi 7, см. *методические указания*) - к аттестации в сер. семестра
3. ПР №3 (Функциональное программирование) – необязательное выполнение
4. Отчет о практических работах №1,№2 и №3 (см. Образец!).
5. КСР №1 и КСР №2 (≡ участие в Интернет-олимпиадах, соответственно «Информатика» и «Математика»)
6. КСР №3 (≡ доклад-презентация и отчет)

Экзамен«автоматом»:

1. Успешное и в срок прохождение семестровой аттестации (ПР1 и ПР2)
2. Защита обязательных ПР (ПР №1 и ПР №2) на «отлично»
3. Доклад-презентация и участие в Интернет-олимпиаде (ах);
4. Успешное выполнение КСР №1, №2 и №3 (или аналог)
5. Иметь книги (Основная литература);
6. Дополнить две обязательные ПР (ПР №1 – «Императивное программирование» и ПР №2 – «Объектно-ориентированное программирование») - ПР №3 – «Функциональное программирование»
7. Альтернативой пунктам 3,4,5 и 6 – участие в конференции студентов и аспирантов МИИГАиК’2017 с публикацией в электронном/традиционном журнале.

Индивидуальный вариант задания при выполнении практических работ (ПР1÷ПР3) на тему:

«Вычисление определенного интеграла методом средних прямоугольников»

№ по журналу	Функция f(x)	Отрезок интегрирования [a,b] (может изменяться)	Точность интегрирования *eps* (может изменяться)
1	$f(x)=\sin\frac{1}{3}\ln(0,1+x^2)$	[1;3]	10^{-3}
2	$f(x)=\sqrt{1+0,1x+\ln^2 x}$	[1;3]	10^{-4}
3	$f(x)=e^{tg\frac{x}{3}+0,1}$	[0;2]	10^{-5}
4	$f(x)=\frac{0,1+\sqrt{x}}{1+\ln^2 x}$	[2;4]	10^{-3}
5	$f(x)=\arcsin\frac{1}{\sqrt{1,1+x}}$	[1;3]	10^{-3}
6	$f(x)=\cos\left(e^{\frac{x}{3}}+0,1x\right)$	[0;2]	10^{-4}
7	$f(x)=e^{\sqrt{1+x+0,1x}}$	[0;2]	10^{-4}
8	$f(x)=tg0,1\left(x^2+\sqrt{1+0,1x}\right)$	[1;3]	10^{-3}
9	$f(x)=\ln\left(1,1+tg\frac{x}{2}\right)$	[0;2]	10^{-5}
10	$f(x)=\ln(2,1+\sin 2x)$	[0;2]	10^{-3}
11	$f(x)=\sin\frac{1}{3}\cdot\ln(0,2+x^2)$	[1;3]	10^{-3}
12	$f(x)=\sqrt{1+0,2x+\ln^2 x}$	[1;3]	10^{-4}
13	$f(x)=e^{tg\frac{x}{3}+0,2}$	[0;2]	10^{-3}
14	$f(x)=\frac{0,2+\sqrt{x}}{1+\ln^2 x}$	[2;4]	10^{-4}
15	$f(x)=\arcsin\frac{1}{\sqrt{1,2+x}}$	[1;3]	10^{-5}
16	$f(x)=\cos\left(e^{\frac{x}{3}}+0,2x\right)$	[0;2]	10^{-3}
17	$f(x)=e^{\sqrt{1+x+0,2x}}$	[0;2]	10^{-3}
18	$f(x)=tg0,1\left(x^2+\sqrt{1+0,2x}\right)$	[1;3]	10^{-4}
19	$f(x)=\ln\left(1,2+tg\frac{x}{2}\right)$	[0;2]	10^{-3}
20	$f(x)=\ln(2,2+\sin 2x)$	[0;2]	10^{-4}
21	$f(x)=\sin\frac{1}{3}\cdot\ln(0,5+x^2)$	[1;3]	10^{-3}
22	$f(x)=\sqrt{1+0,5x+\ln^2 x}$	[1;3]	10^{-2}

Индивидуальный вариант задания при выполнении практических работ (ПР1÷ПР3) на тему:

«Вычисление определенного интеграла методом средних прямоугольников» (*продолжение*)

23	$f(x)=e^{\operatorname{tg}\frac{x}{3}+0,5}$	[0;2]	10^{-3}
24	$f(x)=\frac{0,5+\sqrt{x}}{1+\ln^2 x}$	[2;4]	10^{-4}
25	$f(x)=\arcsin\frac{1}{\sqrt{1,5+x}}$	[1;3]	10^{-3}
26	$f(x)=\cos\left(e^{\frac{x}{3}}+0,5x\right)$	[0;2]	10^{-4}
27	$f(x)=e^{\sqrt{1+x+0,5x^2}}$	[0;2]	10^{-3}
28	$f(x)=\operatorname{tg}0,1\left(x^2+\sqrt{1+0,5x}\right)$	[1;3]	10^{-2}
29	$f(x)=\ln\left(1,5+\operatorname{tg}\frac{x}{2}\right)$	[0;2]	10^{-3}
30	$f(x)=\ln(2,5+\sin 2x)$	[0;2]	10^{-4}