

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(РОСБИОТЕХ)»
Институт промышленной инженерии, информационных технологий и
мехатроники
Кафедра «Информатика и вычислительная техника пищевых производств»
Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3-4

на тему:

« РАЗРАБОТКА КЛАССОВ В C++ »

Вариант № 14

Выполнил:

ФИО

Проверил:

Студент 1 курса,
гр. 24о-090301/ИИ-1
Капралов Олег
Вадимович
Ящун Т.В.

Москва, 2025

Цель работы

Исследовать методы и принципы разработки классов в языке C++, систематизировать знания об инкапсуляции как фундаментальном механизме защиты и организации данных, а также освоить практическое применение различных типов конструкторов (по умолчанию, параметризованных, копирования) и деструкторов.

Задание

Философия

1.Опишите класс «Идея» – Idea. Класс должен содержать:

Поля для хранения названия идеи, автора, года создания, списка вариантов реализации и списка предполагаемых затрат на каждый вариант реализации.

Методы get и set для описанных полей.

Конструкторы (по умолчанию, параметризованные, копирования, преобразования, делегирующие).

Метод вычисления средних затрат на реализацию идеи.

Перегруженные операции: сравнение по году создания, сложение, постфиксный и префиксный инкремент, присваивание, ввод и вывод информации.

2.Создайте массив объектов класса.

3.Протестируйте все созданные методы и операции.

4.Опишите функцию, возвращающую список идей, отсортированных по году создания.

Словестное описание программы:

Программа создаёт специальный объект под названием «Идея», который хранит информацию о названии идеи, её авторе, году создания, а также о том, как эту идею можно реализовать и сколько это будет стоить. Пользователь может вводить данные об идеях, изменять их и просматривать. Программа умеет считать средние затраты на

реализацию, сравнивать идеи по дате создания, объединять варианты реализации из разных идей и увеличивать год создания на один.

Скриншоты:

Создание класса и объявление полей внутри него

```
class Idea {  
    string name;  
    string author;  
    int creationYear;  
    vector<string> implementations;  
    vector<double> costs;
```

Параметризованный конструктор:

```
public:  
    Idea(string n, string a, int y, vector<string> impl, vector<double> c);
```

```
Idea::Idea(string n, string a, int y, vector<string> impl, vector<double> c) : name(n), author(a), creationYear(y) {  
    setIdea(n, a, y, impl, c);  
}
```

Конструктор копирования:

```
Idea(const Idea &ob);
```

```
Idea::Idea(const Idea& other) : name(other.name), author(other.author), creationYear(other.creationYear),  
    implementations(other.implementations), costs(other.costs) {}
```

Метод вычисления средних затрат

```
double calculateAverageCost() const;
```

```
double Idea::calculateAverageCost() const {  
    double sum = 0;  
    for (const auto& cost : costs) sum += cost;  
    return costs.empty() ? 0.0 : sum / costs.size();  
}
```

Сравнение по году создания

```
bool operator<(const Idea& other) const { return creationYear < other.creationYear; }
```

Сложение

```
Idea operator+(const Idea& other) const;
```

```
Idea Idea::operator+(const Idea& other) const {  
    Idea result = *this;  
    result.implementations.insert(result.implementations.end(), other.implementations.begin(), other.implementations.end());  
    result.costs.insert(result.costs.end(), other.costs.begin(), other.costs.end());  
    return result;  
}
```

Префиксный инкремент и постфиксный

```

    Idea& operator++();
    Idea operator++(int);
};

```

```

9   Idea& Idea::operator++() {
9       creationYear++;
11      return *this;
12  }
13
14  Idea Idea::operator++(int) {
15      Idea temp = *this;
16      ++(*this);
17      return temp;
18  }

```

Присваивание

```

const Idea& operator=(const Idea& other);

```

```

const Idea& Idea::operator=(const Idea& other) {
    if (this != &other) {
        name = other.name;
        author = other.author;
        creationYear = other.creationYear;
        implementations = other.implementations;
        costs = other.costs;
    }
    return *this;
}

```

Ввод информации

```

friend ostream& operator<<(ostream& mystream, const Idea& obj);
friend istream& operator>>(istream& mystream, Idea& obj);

```

```

istream& operator>>(istream& mystream, Idea& obj) {
    string st;
    cout << "Введите название идеи: ";
    getline(mystream, obj.name);
    cout << "Введите автора: ";
    getline(mystream, obj.author);
    cout << "Введите год создания: ";
    getline(mystream, st);
    obj.creationYear = stoi(st);
    obj.implementations.clear();
    obj.costs.clear();
    unsigned count;
    cout << "Введите количество реализаций: ";
    getline(mystream, st);
    count = stoi(st);
    for (unsigned i = 0; i < count; i++) {
        cout << "Введите реализацию " << i + 1 << ": ";
        string impl;
        getline(mystream, impl);
        obj.implementations.push_back(impl);
        cout << "Введите затраты для реализации " << i + 1 << ": ";
        getline(mystream, st);
        obj.costs.push_back(stod(st));
    }
    return mystream;
}

```

Вывод информации

```

friend ostream& operator<<(ostream& mystream, const Idea &obj);

ostream& operator<<(ostream& mystream, const Idea& obj) {
    mystream << "Идея: " << obj.name << ", Автор: " << obj.author << ", Год: " << obj.creationYear
    << ", Средние затраты: " << fixed << setprecision(2) << obj.calculateAverageCost() << endl
    << "Реализации: ";
    for (const auto& impl : obj.implementations) mystream << impl << " ";
    mystream << endl << "Затраты: ";
    for (const auto& cost : obj.costs) mystream << fixed << setprecision(2) << cost << " ";
    return mystream;
}

```

Массив объектов класса

```
vector<Idea> vectorOfAllIdeas;
```

Сортировка по году создания

```

void sortIdeasByYear() {
    if (vectorOfAllIdeas.empty()) {
        cout << "Массив идей пуст." << endl;
        return;
    }
    vector<Idea> sortedIdeas = vectorOfAllIdeas;
    sort(sortedIdeas.begin(), sortedIdeas.end());
    cout << "Идеи, отсортированные по году создания:" << endl;
    for (size_t i = 0; i < sortedIdeas.size(); i++)
        cout << "Идея " << i + 1 << ": " << sortedIdeas[i] << endl;
}

```

Тесты

```

0. Выход
Введите номер пункта: 1

===== Действие: =====
Введите название идеи: A
Введите автора: B
Введите год создания: 1234
Введите количество реализаций: 2
Введите реализацию 1: A
Введите затраты для реализации 1: 10
Введите реализацию 2: Ba
Введите затраты для реализации 2: 113
Идея создана: Идея: A, Автор: B, Год: 1234, Средние затраты: 61.50
Реализации: A Ba
Затраты: 10.00 113.00

Меню:
1. Создать идею с полными параметрами
2. Показать массив идей
3. Вычислить средние затраты идеи
4. Сложить две идеи
5. Отсортировать идеи по году
0. Выход
Введите номер пункта: 1

===== Действие: =====
Введите название идеи: Baz
Введите автора: Zab
Введите год создания: 1200
Введите количество реализаций: 2
Введите реализацию 1: Na
Введите затраты для реализации 1: 1234
Введите реализацию 2: TR
Введите затраты для реализации 2: tnrest
Введите затраты для реализации 2: 1235
Идея создана: Идея: Baz, Автор: Zab, Год: 1200, Средние затраты: 1234.50
Реализации: Na TR
Затраты: 1234.00 1235.00

Меню:
1. Создать идею с полными параметрами
2. Показать массив идей
3. Вычислить средние затраты идеи
4. Сложить две идеи
5. Отсортировать идеи по году
0. Выход
Введите номер пункта: 2

===== Действие: =====
Идея 1: Идея: A, Автор: B, Год: 1234, Средние затраты: 61.50
Реализации: A Ba
Затраты: 10.00 113.00
Идея 2: Идея: Baz, Автор: Zab, Год: 1200, Средние затраты: 1234.50
Реализации: Na TR
Затраты: 1234.00 1235.00

```

Меню:

1. Создать идею с полными параметрами
2. Показать массив идей
3. Вычислить средние затраты идеи
4. Сложить две идеи
5. Отсортировать идеи по году
0. Выход

Введите номер пункта: 3

===== Действие: =====

Введите индекс идеи: 0

Средние затраты: 61.50

Меню:

1. Создать идею с полными параметрами
2. Показать массив идей
3. Вычислить средние затраты идеи
4. Сложить две идеи
5. Отсортировать идеи по году
0. Выход

Введите номер пункта: 3

===== Действие: =====

Введите индекс идеи: 1

Средние затраты: 1234.50

Меню:

1. Создать идею с полными параметрами
2. Показать массив идей
3. Вычислить средние затраты идеи
4. Сложить две идеи
5. Отсортировать идеи по году
0. Выход

Введите номер пункта: 4

===== Действие: =====

Введите индекс первой идеи: 0

Введите индекс второй идеи: 1

Результат сложения: Идея: A, Автор: B, Год: 1234, Средние затраты: 648.00

Реализации: A Ba Na TR

Затраты: 10.00 113.00 1234.00 1235.00

Меню:

1. Создать идею с полными параметрами
2. Показать массив идей
3. Вычислить средние затраты идеи
4. Сложить две идеи
5. Отсортировать идеи по году
0. Выход

Введите номер пункта: 5

===== Действие: =====

Идеи, отсортированные по году создания:

Идея 1: Идея: Baz, Автор: Zab, Год: 1200, Средние затраты: 1234.50

Реализации: Na TR

Затраты: 1234.00 1235.00

Идея 2: Идея: A, Автор: B, Год: 1234, Средние затраты: 61.50

Реализации: A Ba

Затраты: 10.00 113.00

Идея 3: Идея: A, Автор: B, Год: 1234, Средние затраты: 648.00

Реализации: A Ba Na TR

Затраты: 10.00 113.00 1234.00 1235.00