

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА» (БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения

вычислительной техники и автоматизированных

систем

## **Лабораторная работа №7**

по дисциплине: ООП

тема: **«Исключительные ситуации в C++»**

Выполнил: студент группы

ПВ-233

Мороз Роман Алексеевич

Проверили:

Морозов Данила Александрович

Белгород 2025

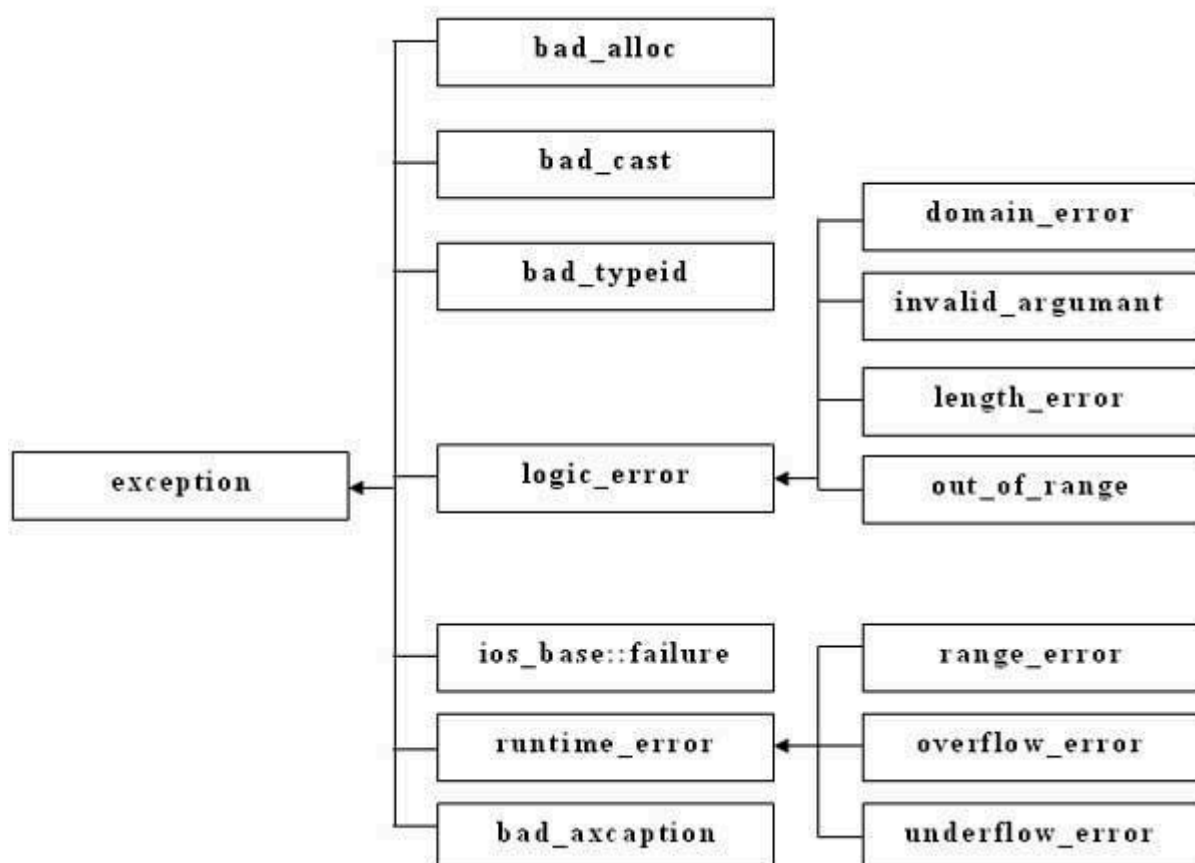
**Цель работы:** Получение теоретических знаний об исключительных ситуациях в C++. Получение практических навыков при работе с исключениями в C++.

Задания к лабораторной работе

1. Изучить теоретические сведения об исключениях в C++.
2. Изучить самостоятельно стандартные классы для исключений, предусмотренных в C++.
3. Разработать программу в соответствии с заданным вариантом задания.
4. Оформить отчет.

### Краткие теоретические сведения

Стандартные классы исключений в C++:



Где

- bad\_alloc, генерируемое операцией new;

- `bad_cast`, генерируемое операцией `dynamic_cast`;
- `bad_typeid`, генерируемое операцией `typeid`;
- `bad_exception`, генерируемое для обработки исключения, непредусмотренном в заголовке функции; исключения, порождаемые классами и алгоритмами STL;
- *исключение класса `invalid_argument`* сообщает о недопустимых значениях аргументов, например, когда битовые поля (массивы битов) инициализируются данными `char`, отличными от 0 и 1;
- *исключение класса `length_error`* сообщает о попытке выполнения операции, нарушающей ограничения на максимальный размер, например, при присоединении к строке слишком большого количества символов;
- *исключение класса `out_of_range`* сообщает о том, что аргумент не входит в интервал допустимых значений, например, при использовании неправильного индекса в коллекциях наподобие массивов или в строках;
- *исключение класса `domain_error`* сообщает об ошибке выхода за пределы области допустимых значений.;
- *исключение класса `range_error`* сообщает об ошибках выхода за пределы допустимого интервала во внутренних вычислениях;
- *исключение класса `overflow_error`* сообщает о математическом переполнении;
- *исключение класса `underflow_error`* сообщает о математической потере значимости.

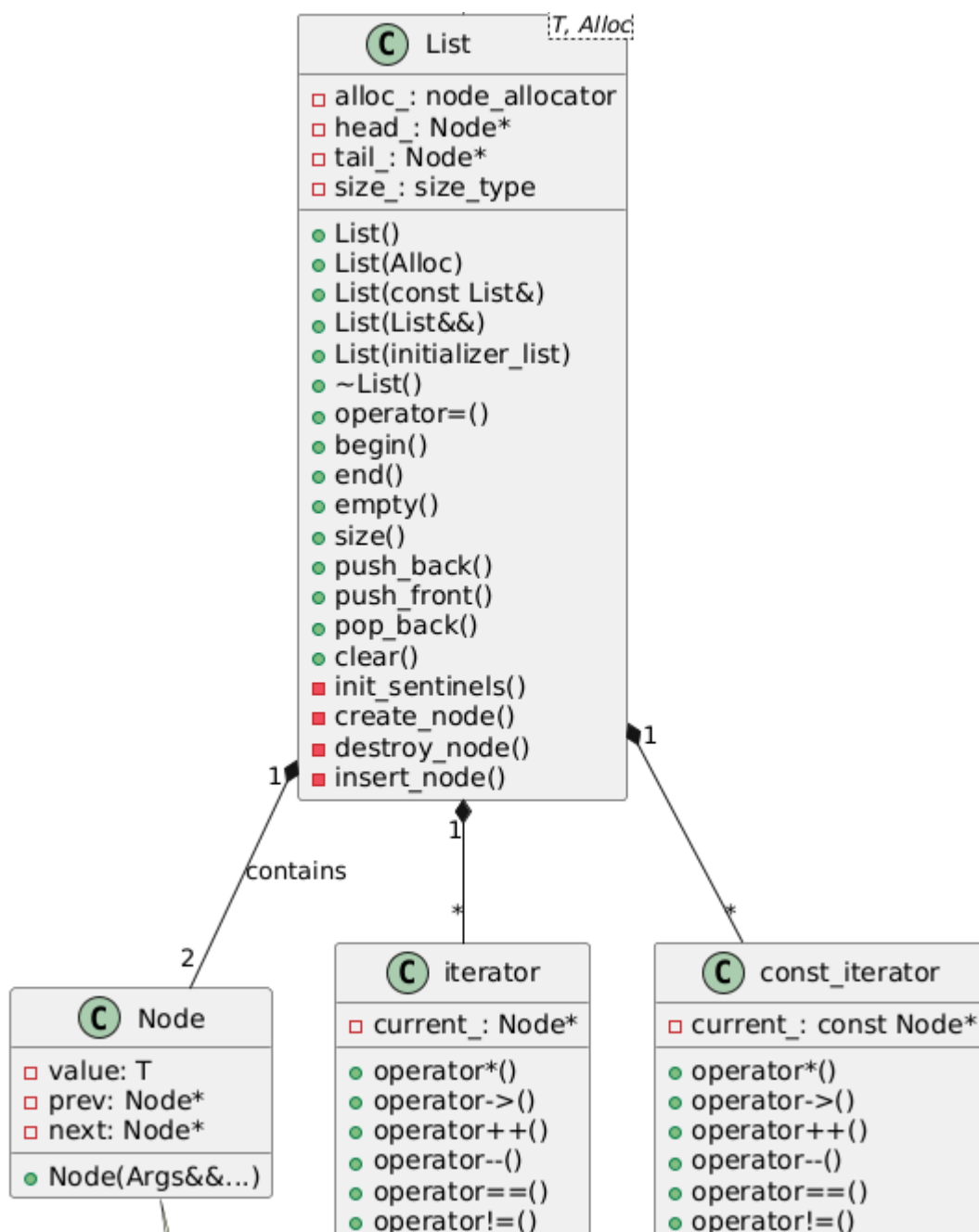
### **Контрольные вопросы:**

1. Виды ошибок при программировании.
2. Виды реализаций на возникающие ошибки.
3. Исключения это?
4. Описание обработки исключительных ситуаций C++.
5. Варианты параметров в блоке `catch()`.
6. Обработка общих исключений.

## Варианты задания

### Вариант 9

Разработать класс “Список”. Предусмотреть операции создания, удаления, включения, исключения элементов, проверки на наличие элементов. Предусмотреть исключительные ситуации при работе со списками (возможность включения\исключения элемента) и другие.



```

#ifndef SRC_LIST_HPP
#define SRC_LIST_HPP

#include <algorithm>
#include <initializer_list>
#include <memory>
#include <stdexcept>
#include <type_traits>

namespace mylist {

template<typename T, typename Alloc = std::allocator<T>>
class List {
private:
    struct Node;

    using alloc_traits = std::allocator_traits<Alloc>;
    using node_allocator = typename alloc_traits::template
rebind_alloc<Node>;
    using node_alloc_traits = std::allocator_traits<node_allocator>;

public:
    using value_type = T;
    using size_type = std::size_t;
    using difference_type = std::ptrdiff_t;
    using reference = value_type&;
    using const_reference = const value_type&;
    using pointer = typename alloc_traits::pointer;
    using const_pointer = typename alloc_traits::const_pointer;

    class iterator;
    class const_iterator;
    using reverse_iterator = std::reverse_iterator<iterator>;
    using const_reverse_iterator =
std::reverse_iterator<const_iterator>;

private:
    struct Node {
        value_type value;
        Node* prev;
        Node* next;
    };
};

```

```

        template<typename... Args>
        Node(Node* p, Node* n, Args&&... args)
            : value(std::forward<Args>(args)...), prev(p), next(n) {}
    };

    node_allocator alloc_;
    Node* head_;
    Node* tail_;
    size_type size_;

public:
    class iterator {
        Node* current_;

    public:
        using iterator_category = std::bidirectional_iterator_tag;
        using value_type = T;
        using difference_type = std::ptrdiff_t;
        using pointer = T*;
        using reference = T&

        explicit iterator(Node* node = nullptr) : current_(node) {}

        reference operator*() const { return current_->value; }
        pointer operator->() const { return &current_->value; }

        inline iterator& operator++() {
            current_ = current_->next;
            return *this;
        }

        inline iterator operator++(int) {
            iterator tmp = *this;
            ++(*this);
            return tmp;
        }

        inline iterator& operator--() {
            current_ = current_->prev;
            return *this;
        }

        inline iterator operator--(int) {

```

```

        iterator tmp = *this;
        --(*this);
        return tmp;
    }

    inline bool operator==(const iterator& other) const { return
current_ == other.current_; }
    inline bool operator!=(const iterator& other) const { return
!(*this == other); }
};

class const_iterator {
    const Node* current_;

public:
    using iterator_category = std::bidirectional_iterator_tag;
    using value_type = const T;
    using difference_type = std::ptrdiff_t;
    using pointer = const T*;
    using reference = const T&

    explicit const_iterator(const Node* node = nullptr) :
current_(node) {}

    reference operator*() const { return current_->value; }
    pointer operator->() const { return &current_->value; }

    inline const_iterator& operator++() {
        current_ = current_->next;
        return *this;
    }

    inline const_iterator operator++(int) {
        const_iterator tmp = *this;
        ++(*this);
        return tmp;
    }

    inline const_iterator& operator--() {
        current_ = current_->prev;
        return *this;
    }
}

```

```

        inline const_iterator operator--(int) {
            const_iterator tmp = *this;
            --(*this);
            return tmp;
        }

        inline bool operator==(const const_iterator& other) const {
return current_ == other.current_; }
        inline bool operator!=(const const_iterator& other) const {
return !(*this == other); }
    };

    List() noexcept : alloc_(alloc), head_(nullptr), tail_(nullptr), size_(0)
{
    init_sentinels();
}

    explicit List(const Alloc& alloc) : alloc_(alloc), head_(nullptr),
tail_(nullptr), size_(0) {
    init_sentinels();
}

    List(const List& other) :
alloc_(node_alloc_traits::select_on_container_copy_construction(other.a
lloc_)) {
    init_sentinels();
    for(const auto& item : other) {
        push_back(item);
    }
}

    List(List&& other) noexcept : alloc_(std::move(other.alloc_)),
head_(other.head_),
                                tail_(other.tail_), size_(other.size_) {
    other.head_ = other.tail_ = nullptr;
    other.size_ = 0;
}

    List(std::initializer_list<value_type> init, const Alloc& alloc =
Alloc()) : alloc_(alloc) {
    init_sentinels();
    for(const auto& item : init) {
        push_back(item);
    }
}

```



```

    }

}

~List() {
    clear();
    destroy_node(head_);
    destroy_node(tail_);
}

List& operator=(const List& other) {
    if(this != &other) {
        clear();
        for(const auto& item : other) {
            push_back(item);
        }
    }
    return *this;
}

inline iterator begin() noexcept { return iterator(head_>next); }
inline const_iterator begin() const noexcept { return
const_iterator(head_>next); }
inline iterator end() noexcept { return iterator(tail_); }
inline const_iterator end() const noexcept { return
const_iterator(tail_); }

inline bool empty() const noexcept { return size_ == 0; }
inline size_type size() const noexcept { return size_; }

void push_back(const T& value) {
    insert_node(tail_>prev, tail_, value);
}

void push_front(const T& value) {
    insert_node(head_, head_>next, value);
}

void pop_back() noexcept {
    if(!empty()) {
        Node* to_remove = tail_>prev;
        to_remove->prev->next = tail_;
        tail_>prev = to_remove->prev;
        destroy_node(to_remove);
    }
}

```

```

        --size_;
    }
}

void clear() noexcept {
    while(!empty()) {
        pop_back();
    }
}

private:
    void init_sentinels() {
        head_ = create_node(nullptr, nullptr);
        tail_ = create_node(head_, nullptr);
        head_>next = tail_;
        tail_>prev = head_;
    }

    Node* create_node(Node* prev, Node* next) {
        Node* node = node_alloc_traits::allocate(alloc_, 1);
        try {
            node_alloc_traits::construct(alloc_, node, prev, next);
        } catch(...) {
            node_alloc_traits::deallocate(alloc_, node, 1);
            throw;
        }

        return node;
    }

    template<typename... Args>
    Node* create_node(Node* prev, Node* next, Args&&... args) {
        Node* node = node_alloc_traits::allocate(alloc_, 1);
        try {
            node_alloc_traits::construct(alloc_, node, prev, next,
std::forward<Args>(args)...);
        } catch(...) {
            node_alloc_traits::deallocate(alloc_, node, 1);
            throw;
        }

        return node;
    }
}

```

```

void destroy_node(Node* node) noexcept {
    if(node) {
        node_alloc_traits::destroy(alloc_, node);
        node_alloc_traits::deallocate(alloc_, node, 1);
    }
}

void insert_node(Node* prev, Node* next, const T& value) {
    Node* new_node = create_node(prev, next, value);
    prev->next = new_node;
    next->prev = new_node;
    ++size_;
}
};

} // namespace mylist

#endif // SRC_LIST_HPP

```

```

#include "list.hpp"
#include <iostream>

int main() {
    mylist::List<int> intList;

    intList.push_back(1);
    intList.push_back(2);
    intList.push_back(3);

    for(const auto& item : intList) {
        std::cout << item << ' ';
    }
    std::cout << std::endl;

    return 0;
}

```

**Вывод:** Получили теоретические знания об исключительных ситуациях в C++. Получили практические навыки при работе с исключениями в C++.

