

Московский физико-технический институт
(государственный университет)



Факультет аэромеханики и летательной техники

Программирование на языке C++

Успеваемость (*ТЕХ*нический контроль)

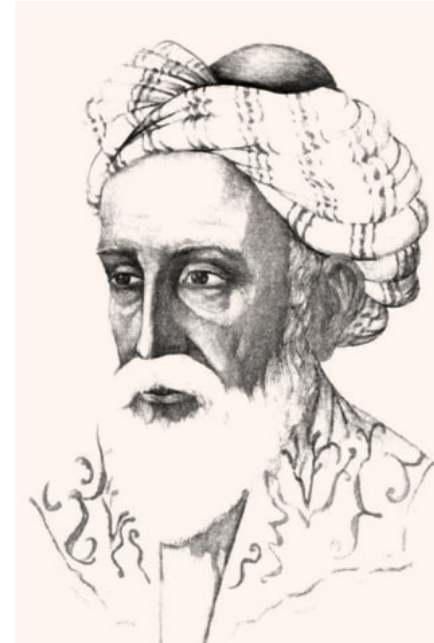
1 сентября 2023 г.

Жуковский, 2023–2024 уч. гг.

*Джамшида чашу я искал, не зная сна,
Когда же мной земля была обойдена,
От мужа мудрого узнал я, что напрасно
Так далеко ходил, — в моей душе она.*

Омар Хайям

Омар Хайям был настоящим Учёным-энциклопедистом с большой буквы. О нём уважительно отзывались практически все его современники, называя его «Учёнейшим мужем века», «доказательством Истины», «Имамом Хорасана», «Царём философов Востока и Запада». Но самым главным его прозвищем, подчёркивающим его суть, было «Мудрец, взрастивший в сердце росток Любви Живой».



Выполняя каждое задание, используйте систему контроля версий Git. Следите за оформлением кода, выбирайте подходящие имена переменным и функциям. Тщательно готовьте тесты (тестовые сценарии игры, вычисления). Не перекладывайте работу разработчика на плечи проверяющего. Это поможет и вам самим убедиться в работоспособности кода после внесённых изменений. Задавайте вопросы на семинарах.

NB! Данные задания — это только повод для беседы. В процессе сдачи могут быть заданы дополнительные вопросы и подзадачи.

Задание №1

Часть 1. Игра «Ним»

Ним — одна из самых старых и увлекательных математических игр. Для игры в *ним* необходим партнёр (в *ним* играют вдвоём), стол и набор фишек. В качестве фишек обычно используются камешки или монетки. В наиболее известном варианте *нима* 12 фишек раскладываются в три ряда так, как показано на рисунке.

Правила *нима* просты. Игроки по очереди забирают одну или несколько фишек из любого ряда. Не разрешается за один ход брать фишки из нескольких рядов. Выигрывает тот, кто возьмёт последнюю фишку (фишки).

Если вы сыграете несколько партий в *ним*, то скоро заметите, что существует некоторая оптимальная последовательность ходов, которая гарантирует победу, если только вы начинаете игру и первым ходом берёте две фишки из первого ряда. Любой другой ход даст шанс вашему сопернику, который в этом случае наверняка победит, если, в свою очередь, воспользуется оптимальной стратегией.

Полный анализ игры с обобщением на любое число рядов с любым числом фишек в каждом ряду впервые опубликовал в 1901 г. профессор математики из Гарвардского университета Чарльз Л. Бутон (Charles L. Bouton), который и назвал игру «ним» от устаревшей формы английских глаголов «стянуть», «украсть».

Разработайте программу, которая будет выполнять роль партнёра в игре, причём это будет весьма опасный противник, так как он будет «знать» оптимальную стратегию и умело ею пользоваться.

Срок сдачи: не позднее 7 октября.

Часть 2. Калькулятор

Доработайте окончательную версию калькулятора из главы 7 учебника Бьярне Страуструпа, выполнив упражнения с 1-го по 9-е включительно.

Используйте «тестовую оснастку» для автоматического тестирования программы. Для этого подготовьте файл с входными выражениями, как верными, так и ошибочными. Подавайте содержимое этого файла на вход калькулятора, а его вывод направьте в другой файл. Проверьте выходные данные и запомните под иным именем. При повторном запуске программы после внесения изменений сравнивайте [программно] новый полученный файл с проверенными ответами. Количество тестовых примеров для финальной версии должно превышать 50.

И Г Р А Н И М
Вы можете взять любое число фишек из любого ряда.
Выигрывает тот, кто возьмёт последнюю фишку.

Номер ряда		Кол-во фишек
1	■ ■ ■	3
2	■ ■ ■ ■	4
3	■ ■ ■ ■ ■	5

Введите Ваш ход в формате РЯД КОПИЧ (например,
2 3 – взять из 2 ряда 3 фишки)
или введите 0 0 для выхода из игры;
-1 0 для настройки игры

Ваш ход:

Сгруппируйте исходный код логически, поместив каждую часть (функции, классы, их методы, константы) в отдельный файл и связав её с другими частями при помощи заголовочного файла. Используйте идеи *главы 8*.

Срок сдачи: не позднее *11 ноября*.

Контрольная работа № 1

Требования к оформлению кода: ...

Задание № 2

Часть 1. Элементы графики

Разработайте версию простой логической игры или некоторой полезной программы с использованием элементов графики и графического пользовательского интерфейса на основе библиотек `Graph_lib` и `FLTK`.

Опишите кратко (тезисно) этапы создания программы: анализ задачи, идеи, какие классы в каком порядке создавались и редактировались, с какими сложностями сталкивались в процессе проектирования/реализации. Оформите эти записи в [Markdown](#) или в простом текстовом файле. Можно использовать ключевые фрагменты кода.

Ограничение: программа должна быть без анимации.

Срок сдачи: не позднее *2 декабря*.

Часть 2. Реализация вектора

Запрограммируйте финальную версию вектора по материалам *главы 19* учебника Бьярне Страуструпа.

Напишите тестовый код, демонстрирующий работоспособность всего функционала. Используйте класс `Tracer` из семинаров, если сочтёте необходимым.

Срок сдачи: не позднее *16 декабря*.

Контрольная работа № 2

Основной нитью через всю контрольную проходит работа с указателями и памятью непосредственно. Во всех задачах будет включен контроль работы с памятью, используя `valgrind`. То есть любые ошибки памяти, включая утечки, будут ошибками работы вашей программы.

Требования к оформлению кода: такие же, как в первой контрольной.