

Madraximov Sh.F.

**C++**  
**OBJEKTGA**  
**YO'NALTIRILGAN**  
**DASTURLASH**



681.3.01  
14-14.

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI  
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI**

Madraximov Sh.F.

**C++. OBYEKTGA YO'NALTIRILGAN  
DASTURLASH**

O'quv qo'llanma

-14402/23-

6  
7  
7  
9  
1  
2  
3  
3  
1  
5  
1  
1

Toshkent  
"METODIST NASHRIYOTI"  
2023

UO'K: 681.3.01(075.8)  
KBK: 32.973.26-018.2  
M 14

Madraximov Sh.F.

C++. OBYEKTGA YO'NALTIRILGAN DASTURLASH

/ O'quv qo'llanma/ - Toshkent: "Metodist nashriyoti". 2023.  
170 bet.

Qo'llanmada C++ tilida obyektga yo'naltirilgan dasturlash texnologiyasini amalga oshirilishi qaraladi. Unda obyektga yo'naltirilgan dasturlashni amalga oshirishda asosiy vositasi sinf tushunchasi, sinfning a'zolari va ularga murojaat toifalari, sinfning do'stlari, sinflar vorisligi, polimorfizmni amalga oshirish, statik va dinamik polimorfizmlar, operatorlarni qayta yuklash, istisno holatni qayta ishlash, qoliplar va standart qoliplar kutubxonasi mavzulari qamrab olingan va namunaviy masalalar keltirilgan.

Qo'llanma dasturlashni o'zlashtirish bilan bog'liq ta'lim yo'nalishi va mutaxassisligi talabalariga, ta'lim beruvchilar, hamda mustaqil o'rganuvchilarga mo'ljallangan.

The manual focuses on implementation of technologies object-oriented programming in C++. There is considered theories and practical tasks of topics as the concept of class which basic tool for implementing technology object-oriented programming in C++, class members and types of call them, friends of classes, inheritance, implementation of polymorphism, static and dynamic polymorphism, overloading operators, exception handling, templates and standard templates library.

Guide is planned for students who educated on the direction and specialty related to the study programming and lecturer and self learners.

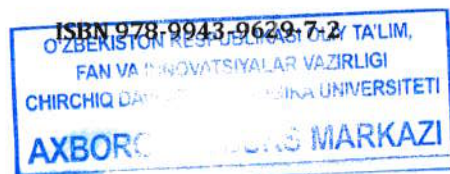
#### Taqrizchilar:

Ignatev N.A. O'zMU professori  
Zaripov O.O. TDTU BAT kafedrası mudiri

#### Mas'ul muharrir:

Aripov M.M. O'zMU professori

Ushbu o'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2016-yil 25-avgustdagi 335-sonli buyrug'iga asosan nashr ruxsatnomasini olgan.



© Madraximov Sh. F., 2023.  
© "METODIST NASHRIYOTI", 2023.

## Mundarija

Kirish.....	6
1. OYD tamoyillari .....	7
1.1. OYD yuzaga kelishi va tamoyillari .....	7
1.2. OYD modelining konsepsiyalari .....	9
1.3. OYD tillari .....	11
1-bob bo'yicha nazorat uchun savollar va topshiriqlar .....	12
2. Sinflar .....	13
2.1. Sinf sintaksisi .....	13
2.2. Konstruktorlar va destruktorlar .....	21
2.3. Nusxalash konstruktori .....	26
2.4. this ko'rsatkichi .....	27
2.5. Joylashtiriladigan (inline) funksiya-a'zolar .....	29
2.6. Sinfning statik a'zolari .....	30
2.7. Sinfning konstanta obyektlari va konstanta funksiya - a'zolari .....	33
2.8. Sinf funksiya-a'zolariga ko'rsatkichlarni ishlatish .....	35
2.9. Sinf obyektlarining massivi .....	37
2-bob bo'yicha nazorat uchun savollar va topshiriqlar .....	45
3. Do'st funksiyalar va sinf do'stlari.....	47
3.1. Do'st funksiyalar.....	47
3.2. Do'st sinflar .....	50
3-bob bo'yicha nazorat uchun savollar va topshiriqlar .....	52
4. Vorislik .....	53
4.1. Sinflar o'rtasidagi munosabatlar .....	53
4.2. Oddiy vorislik .....	54
4.3. To'plamli vorislik .....	61
4.4. Virtual tayanch sinflar.....	65
4-bob bo'yicha nazorat uchun savollar va topshiriqlar .....	68
5. Funksiyalarni qayta yuklash .....	69
5.1. Funksiyalarni qayta yuklashning afzalligi .....	69
5.2. Sinfning funksiya-a'zolarini qayta yuklash .....	70
5.3. Konstruktorlarni qayta yuklash .....	73
5-bob bo'yicha nazorat uchun savollar va topshiriqlar .....	77
6. Operatorlarni qayta yuklash .....	78
6.1. Operatorlarni qayta yuklash tushunchasi .....	78

6.2. Binar operatorlarni qayta yuklash .....	81
6.3. Taqqoslash va mantiqiy operatorlarni qayta yuklash.....	87
6.4. Qiymat berish operatorini qayta yuklash.....	88
6.5. Unar operatorlarni qayta yuklash .....	91
6.6. Inkrement va dekrement operatorlarini qayta yuklash.....	92
6.7. Indeksash operatorini qayta yuklash .....	97
6.8. Funktsiyalarni chaqirish operatorini qayta yuklash .....	99
6.9. Sinf a'zolariga murojaat operatorlarini qayta yuklash.....	100
6.10. <b>new</b> va <b>delete</b> operatorlarini qayta yuklash .....	102
6-bob bo'yicha nazorat uchun savollar va topshiriqlar.....	108
<b>7. Polimorfizm va virtual funksiyalar .....</b>	<b>109</b>
7.1. Vaqtli va kechiktirilgan bog'lanishlar. Dinamik polimorfizm ..	109
7.2. Virtual funksiyalar .....	110
7.2. Virtual va novirtual funksiyalar .....	114
7.3. Dinamik polimorfizmi qo'llash.....	119
7.4. Virtual destruktoral .....	123
7.5. Abstrakt sinflar va sof virtual funksiyalar .....	125
7-bob bo'yicha nazorat uchun savollar va topshiriqlar.....	128
<b>8. Istisno holatlar .....</b>	<b>130</b>
8.1. Istisno holatlarni qayta ishlash .....	130
8.2. Istisnolarni yuzaga keltirish .....	132
8.3. Istisnolarni ilib olish .....	135
8.4. Ichma-ich joylashgan try-catch bloklar .....	137
8.5. Kutilmagan istisnolar va tugatishni qayta ishlash.....	139
8-bob bo'yicha nazorat uchun savollar va topshiriqlar.....	143
<b>9. Qoliplar .....</b>	<b>144</b>
9.1. Umumlashgan dasturlash .....	144
9.2. Funksiyalar qoliplari .....	144
9.3. Sinflar qolipi .....	148
9-bob bo'yicha nazorat uchun savollar va topshiriqlar.....	150
<b>10. Qoliplarning standart kutubxonasi (STL).....</b>	<b>151</b>
10.1. STL asosiy konsepsiyasi .....	151
10.2. Konteynerlar .....	152
10.3. Iteratorlar .....	152
10.4. Konteynerlar umumiy xossalari .....	153

10.5. Algoritmalar .....	155
10.6. Konteynerlar adapterlari .....	156
10.7. Funksional obyektlar .....	159
10.8. Assotsiativ konteynerlardan foydalanish.....	160
10-bob bo'yicha nazorat uchun savollar va topshiriqlar.....	163
<b>Glossariy .....</b>	<b>165</b>
<b>Foydalanilgan adabiyotlar.....</b>	<b>169</b>

## Kirish

Hisoblash texnikasining rivojlanishi va yechilayotgan masalalarni tobora murakkablashuvi dasturlashning turli modellarini (paradigmalarini) yuzaga kelishiga sabab bo'lmog'da. Obyektga yo'naltirilgan dasturlash (OYD) - bu dasturlashga yangi bir yondashuvi bo'lib, protsedurali dasturlashda mavjud bo'lgan muammolarni bartaraf qilish maqsadida yuzaga kelgan. Birinchilar qatorida ishlab chiqilgan kompilyatorlarda (masalan, FORTRAN tili uchun) dasturlashning funksiyalardan foydalanishga asoslangan protsedura modelini qo'llab quvvatlagan. Bu model yordamida dastur tuzuvchi bir necha ming qatorli dasturlarni tuzishi mumkin edi. Rivojlanishning keyingi bosqichida dasturlarning tuzilmali modeli paydo bo'ldi va u ALGOL, Pascal va C tillari kompilyatorlarida o'z aksini topdi. Tuzilmali dasturlashning mohiyati - dasturni o'zaro bog'langan protseduralar (blokklar) va ular qayta ishlaydigan berilganlarning majmuasi deb qarashdan iborat. Ushbu model dastur blokklari keng qo'llashga, goto operatoridan imkon qadar kam foydalanishga tayangan va unda dastur tuzuvchi o'n mingdan ortiq qatorlarga ega monolit dasturlarni yarata olgan. Yaratilgan dasturlarni sozlash va nazorat qilish protsedurali modelga nisbatan oson kechgan.

Qo'llanmada C++ tilida OYD amalga oshirishda asosiy vositasi sinf tushunchasi, sinfning a'zolari va ularga murojaat toifalari, sinfning do'stlari, sinflar vorisligi, polimorfizmni amalga oshirish, statik va dinamik polimorfizmlar, operatorlarni qayta yuklash, istino holatni qayta ishlash, qoliplar va standart qoliplar kutubxonasi mavzularining nazariyasi va amaliy masalalari qaraladi.

## 1. OYD tamoyillari

### 1.1. OYD yuzaga kelishi va tamoyillari

Strukturali dasturlash asosida yaratilgan ilovalarning bajarilish oqimi sodda va chiziqli. Ilova xotiraga yuklanadi, A nuqtadan bajarilishni boshlaydi, B nuqtada ishni tugatadi va xotiradan chiqariladi. Ilova yo'l-yo'lakay boshqa narsalardan, masalan, berilganlar saqlagichidagi fayllardan, videokartadan foydalanishi mumkin, biroq qayta ishlashning asosiy qismi bitta joyda bajariladi. Odatda berilganlarni qayta ishlash murakkab bo'lmasdan, turli xil matematik va mantiqiy vositalardan foydalanilgan.

OYDda bunday chiziqli holat kam uchraydi. Xuddi shunday natijalarga erishilsa ham, jarayon ko'p hollarda umuman boshqacha ko'rinishda bo'ladi. OYDda asosiy e'tibor berilganlarning tuzilishi va mazmuniga, hamda bu berilganlarning boshqa berilganlar bilan o'zaro ta'siriga qaratiladi. O'z navbatida bu holat ilovani loyihalash bosqichida katta diqqat e'tiborni talab etadi va shuni hisobiga uni kengaytirish (takomillashtirish) imkonini beradi. Konkret berilganlar turlari haqida tasavvur bo'yicha aniq bir qarorga kelgandan keyin bu taqdimotni ilovaning keyingi naqlarida yoki umuman boshqa ilovalarda foydalanish mumkin bo'ladi. Bu turdagi kelishuvlar ilovalar yaratishni ancha soddalashtirish imkonini beradi. OYD, tasavvur bo'yicha kelishuv va nisbatan abstrakt berilganlarni qo'llash hisobiga dasturlashni soddalashtiradi. Texnologiyaning nomidan ko'rinib turibdiki, yuqorida qayd qilingan afzalliklarning barchasi obyektlar yordamida erishiladi.

**Obyektlar** – OYD ilovalarning “*qurilish blokidir*”. Bunday qurilish bloki ilovaning qismini o'z ichiga oladi - hisoblash jarayonini, berilganlarning bir qismini yoki qandaydir yanada abstract bo'lgan obyektini.

Obyektlarni o'z ichida a'zo sifatida o'zgaruvchilar va funksiyalarni olgan tuzilma deb qarash mumkin. O'zgaruvchilar qiymatlari obyektida saqlanuvchi berilganlarni, funksiyalar esa obyektning amal imkoniyatlariga murojaat qilishni ta'minlaydi.