

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**

Объективно-ориентированное программирование Б1.В.ОД.6

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия

Профиль подготовки: Хемоинформатика и молекулярное моделирование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Андрианова А.А. , Мухтарова Т.М.

**Рецензент(ы):**

Миссаров М.Д.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Регистрационный No 761714

Казань  
2014

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Андрианова А.А. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Anastasiya.Andrianova@kpfu.ru ; старший преподаватель, б/с Мухтарова Т.М. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Tatyana.Moukhtarova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Данная учебная дисциплина реализуется как цикл лекционных и лабораторных занятий, которые знакомят студентов с основами программирования на языках программирования высокого уровня C, C++ и Java. В рамках данного курса студенты должны получить представление об основных синтаксических конструкциях языков программирования C, C++, Java (типы данных, объявление переменных, операции и операторы языка), о структурном и объектно-ориентированном стиле программирования, получить базовые навыки разработки программ, использования структур данных, массивов, файлов, библиотек, построении графического интерфейса приложений, использовании апплетов и сервлетов, написанных на Java.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 04.04.01 Химия и относится к обязательные дисциплины. Осваивается на 1, 2 курсах, 2, 3 семестры.

Дисциплина "Объектно-ориентированное программирование" изучается в первом семестре первого курса обучающихся по направлению 020100 "Химия", профилю "Хемоинформатика и молекулярное моделирование". Форма обучения - очная. Дисциплина относится к циклу М.2 профессиональных дисциплин, его вариативной части. Цикл - М2.Р.4.

Данный курс является базовым для других учебных дисциплин, предусмотренных учебным планом.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-2 (общекультурные компетенции)	умением принимать нестандартные решения
ОК-3 (общекультурные компетенции)	владением иностранным (прежде всего английским) языком в области профессиональной деятельности и межличностного общения
ОК-5 (общекультурные компетенции)	владением современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- синтаксис и семантику языка программирования C,C++ и Java;
- основные алгоритмы обработки массивов данных;
- принципы структурного программирования;
- принципы объектно-ориентированного программирования.

2. должен уметь:

- выбирать алгоритм решения задачи и записывать его на языках программирования C, C++ и Java;
- иметь навыки оформления программы в стиле структурного программирования в виде набора пользовательских функций;
- уметь применять основные алгоритмы обработки данных;
- применять графический интерфейс приложений;
- внедрять апплеты и применять сервлеты в web-приложениях.

3. должен владеть:

- навыками записи алгоритмов на языках программирования C, C++ и Java;
- навыками использования массивов, файлов, более сложных структур данных в алгоритмах.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Способность решать поставленные задачи.

#### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует во 2 семестре; зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### **4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

##### **Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия языка C и C++.	2	1,2	4	4	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Структуры данных	2	3-7	4	6	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Использование файлов	2	8-10	4	6	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Понятие структурного программирования.	2	11-12	4	6	0	контрольная работа домашнее задание
5.	Тема 5. Основы языка JAVA	2	13-18	4	6	0	домашнее задание
6.	Тема 6. Понятие объектно-ориентированного программирования.	3	1-6	6	0	0	домашнее задание
7.	Тема 7. Работа в среде Интернет для Java-приложений	3	7-8	4	0	0	контрольная работа домашнее задание
8.	Тема 8. Подготовка к итоговой форме контроля	3	9-10	0	0	0	зачет

## 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Основные понятия языка C и C++.**  
**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Понятие языка программирования. Классификация языков программирования. Понятие алгоритма. Способы записи алгоритма. Языки C и C++. Типы данных. Операция языка. Операторы языка - конструкции ввода и вывода, условный оператор, оператор выбора, операторы цикла, операторы передачи управления.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Составление типовых алгоритмов на применение условного оператора и операторов цикла: проверка четности числа, проверка простоты числа, вычисление наибольшего общего делителя, поиск минимального из трех чисел, поиск минимального числа из входного потока и пр.

**Тема 2. Структуры данных**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Понятие структуры данных. Одномерные и двумерные массивы. Алгоритмы работы с одномерными и двумерными массивами. Понятие динамических структур данных - списки и хэш-таблицы.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Решение типовых задач на использование массивов и матриц - среднее арифметическое элементов массива, количество четных элементов в массиве, поиск максимального элемента, сортировка, проверка симметричности массива, проверка симметричности матрицы, работа с диагоналями квадратной матрицы.

### **Тема 3. Использование файлов**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Синтаксис функций работы со строками и файлами. Текстовые и двоичные файлы. Особенности работы. Основные алгоритмы работы с символьными строками и файлами.

#### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Решение задач на строки и файлы: поиск слова в строке, подсчет количества слов, трансляция простых записей в формате SMILES.

### **Тема 4. Понятие структурного программирования.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Понятие структурного программирования. Пользовательская функция. Понятие прототипа пользовательской функции - принципы именования, возвращаемое значение, формальные и фактические параметры. Различные виды передачи параметров в функцию.

#### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Решение задач на создание собственных функций сортировки массивов, чтения требуемой информации из файлов и пр.

### **Тема 5. Основы языка JAVA**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

История создания языка Java, особенности языка. Понятие виртуальной Java-машины. Синтаксис языка Java. Его отличия от языка C++. Организация ввода-вывода. Правила подключения пакетов. Работа с символьными строками и массивами.

#### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Решение задач на строки, массивы и матрицы средствами языка Java.

### **Тема 6. Понятие объектно-ориентированного программирования.**

#### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Понятия объектно-ориентированного программирования: класс, объект, абстрагирование, инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Синтаксические правила оформления программы в объектно-ориентированном стиле.

### **Тема 7. Работа в среде Интернет для Java-приложений**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Реализация графического пользовательского интерфейса в Java. Библиотеки AWT и SWING. Понятие элемента управления. События мыши. клавиатуры, элементов управления. Апплеты как Java-приложения в интернет. Обмен данными апплета с html\_страницами.

## **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные понятия языка C и C++.	2	1,2	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
2.	Тема 2. Структуры данных	2	3-7	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
3.	Тема 3. Использование файлов	2	8-10	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Понятие структурного программирования.	2	11-12	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
5.	Тема 5. Основы языка JAVA	2	13-18	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
6.	Тема 6. Понятие объектно-ориентированного программирования.	3	1-6	подготовка домашнего задания	13	домашнее задание
7.	Тема 7. Работа в среде Интернет для Java-приложений	3	7-8	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
Итого					86	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Дисциплина представляет собой цикл лекционных и лабораторных занятий. Лабораторные занятия посвящены выработке базовых навыков создания и использования программ на языке программирования C для решения различных задач хемоинформатики. Практические занятия проходят в компьютерных классах с использованием интерактивной доски для наглядного представления алгоритмов и разработки программ на всех этапах ее создания и компиляции. Практические занятия проходят в интерактивной форме обсуждения решения различных задач или в активной форме самостоятельного решения задач студентами. Контроль за выполнением самостоятельной работы проявляется в функциональном тестировании выполненных студентами заданий на примерах, предложенных преподавателем.

В качестве зачета учащиеся должны самостоятельно создать в команде собственную программу по заданию преподавателя. Каждый учащийся должен создать собственный модуль программы. Сложность задания состоит в необходимости создания многомодульной программы без наличия ошибок, с необходимыми пояснениями, с использованием знаний, полученных в рамках курса "Управление программным обеспечением".

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Основные понятия языка C и C++.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи на синтаксис языка программирования C++. Например, 1. Поиск даты следующего дня. 2. Определение високосного года. 3. Поиск всех делителей целого числа. 4. Поиск чисел Фибоначчи. 5. Поиск  $n!$  и пр.

### Тема 2. Структуры данных

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач на массивы и матрицы. Например, 1. Поиск максимального элемента массива. 2. Поиск максимального из четных элементов массива. 3. Сортировка массива методами вставок, пузырька и выбора. 4. Проверка возрастания массива. 5. Проверка симметричности матрицы. 6. Проверка диагональности матрицы и пр.

### **Тема 3. Использование файлов**

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи на использование строк и файлов: 1. Определение наличия определенного атома в записи химического соединения SMILES, записанной в текстовом файле. 2. Подсчет количества атомов заданного вида в соединении в файле. 3. Поиск информации о химическом элементе в файле, содержащем информацию из таблицы Менделеева. и пр.

### **Тема 4. Понятие структурного программирования.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач на написание собственных функций. 1. Работа с числами. 2. Работа с массивами. 3. Работа с матрицами. 4. Работа с файлами. Задача может быть выбрана студентом самостоятельно из тех, которые решались ранее.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа призвана проверить знания синтаксиса языка C++, а также принципов структурного программирования. Контрольная работа состоит из двух задач, которые требуют обязательного использования: 1. массивов и матриц; 2. стандартных алгоритмов обработки информации 3. работы с текстовыми файлами. Типовой пример варианта: 1. Дан массив. Требуется найти в нем сумму элементов, стоящих между максимальным и минимальным элементами. 2. Дан текстовый файл, содержащий SMILES-представление химической формулы. Требуется определить количество атомов углерода в ней.

### **Тема 5. Основы языка JAVA**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение ранее рассмотренных задач на языке Java. Задачи могут быть выбраны студентами произвольно.

### **Тема 6. Понятие объектно-ориентированного программирования.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Разработка приложения "Молекула", содержащего классы "Таблицы Менделеева", "Атом", "Молекула". Работа с записью формулы химического соединения, представление молекулярного графа, алгоритмы поиска кратчайших путей и обходов в ширину и глубину для определения наличия в молекуле циклов.

### **Тема 7. Работа в среде Интернет для Java-приложений**

домашнее задание , примерные вопросы:

Написание приложения с графическим пользовательским интерфейсом. Обработка событий. Создание апплета. Тематика приложения может быть произвольной.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа призвана проверить навыки по объектно-ориентированному программированию. Типовое задание. Создать класс "Таблица Менделеева".

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

6.1. Текущий контроль успеваемости производится с помощью выполнения студентами контрольных работ.

Самостоятельная работа студентов осуществляется посредством самостоятельного решения задач из задачников, а также индивидуальных задач, предлагаемых на занятиях преподавателем.

6.2. Примерное задание к зачету.

Зачет проводится в форме выполнения проекта, демонстрирующего различные технологические приемы создания объектно-ориентированных приложений на языке Java.



Типовое задание. Создание апплета или windows-приложения для игры "Жизнь". С помощью мыши следует расставить живые клетки на поле. Дальнейший переход к следующим поколениям осуществляется с помощью специальных кнопок на форме.

### 7.1. Основная литература:

1. Бабушкина И.А., Окулов С.М. Практикум по объектно-ориентированному программированию. - М.: "Бином. Лаборатория знаний", 2012. - 366с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=8781](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8781)
2. Окулов С.М. Основы программирования. - М.: "Бином. Лаборатория знаний", 2012. - 336с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=8783](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8783)
3. Андрианова, А.А. Объектно-ориентированное программирование на C++. Часть 1. / А.А.Андрианова, Л.Н.Исмагилов, Т.М.Мухтарова. - Казань: Казанский федеральный университет, 2010.- 124 с.
4. Андрианова, А.А. Объектно-ориентированное программирование на C++. Часть 2. / А.А.Андрианова, Л.Н.Исмагилов, Т.М.Мухтарова. - Казань: Казанский федеральный университет, 2010.- 116 с.
5. Хабибуллин, И. Ш. Технология Java: учебно-справочное пособие / И. Ш. Хабибуллин. ?Казань: Казанский университет, 2010.-210 с.
6. Немцова Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программ. на языке C++: Уч. пос. /Под ред. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 512 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=244875>
7. Монахов В. В. Язык программирования Java и среда NetBeans. ? 3-е изд., перераб. и доп. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 703 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=355260>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Пинягина О.В., Кашина О.А., Андрианова А.А. Практикум по программированию на языке Java.: Учебное пособие/ О.В. Пинягина, О.А. Кашина, А.А. Андрианова - Казань: Казанский государственный университет, 2007. - 141 с.
2. Культин, Н.Б. С++ в задачах и примерах. / Н.Б. Культин. - СПб: БХВ-Петербург, 2007. - 240 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=350373>
3. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона. - Москва: ДМК Пресс, 2014 . -272 с.
4. Programming and Computer Software  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=1756](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=1756)
5. Практика функционального программирования  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=29008](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=29008)
6. Труды Института системного программирования РАН  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=31961](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=31961)

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Интернет-портал с образовательными материалами по ИТ - <http://www.intuit.ru>  
Интернет-портал с ресурсами о программировании на языке C и C++ от компании Microsoft - <http://msdn.microsoft.com>  
Официальный портал для разработчиков на Java - <http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>  
Официальный сайт интегрированной среды разработки CodeBlocks - [www.codeblocks.org](http://www.codeblocks.org)  
Официальный сайт интегрированной среды разработки netbeans - <https://netbeans.org/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Объективно-ориентированное программирование" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Для проведения занятий по курсу требуется компьютерный класс, оснащенный мультимедийным оборудованием и предустановленным программным обеспечением. Программное обеспечение, используемое в ходе изучения курса является бесплатным.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 04.04.01 "Химия" и магистерской программе Хемоинформатика и молекулярное моделирование .

Автор(ы):

Андрианова А.А. \_\_\_\_\_

Мухтарова Т.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Миссаров М.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.