


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

**УТВЕРЖДЕНО**  
 решением Ученого совета факультета математики,  
 информационных и авиационных технологий  
 от « 18 » мая 2021 г., протокол № 4/21  
 Председатель /М.А.Волков  
 (подпись, расшифровка подписи)  
 « 18 » мая 2021 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Объектно-ориентированное программирование
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационные технологии
Курс	3

Направление (специальность) 02.03.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) Технология программирования  
*полное наименование*

Форма

обучения очная

*очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2021 г.

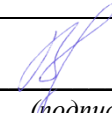
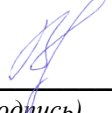
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Жаркова Галина Алексеевна	Информационных технологий	Профессор, д.пед.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой информационных технологий, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой информационных технологий
/  / <u>Волков М.А.</u> / (подпись) (Ф.И.О.)	/  / <u>Волков М.А.</u> / (подпись) (Ф.И.О.)
«11» мая 2021 г.	«11» мая 2021 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью преподавания дисциплины является:

- обучить студентов принципам объектно-ориентированного программирования;
- обучить студентов принципам декомпозиции при решении поставленных задач;
- обучить студентов принципам современных методов написания кода.
- приобретение представлений о новейших тенденциях развития технологий программирования.

Задачи освоения дисциплины:

- получить навыки работы объектно-ориентированного программирования;
- освоить работу UML диаграмм;
- изучить методы объектно-ориентированного проектирования программного обеспечения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:


Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» относится к числу дисциплин вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули), предназначенного для студентов, обучающихся по направлению подготовки 02.03.03. – «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» профиль «Технология программирования» по очной форме обучения.

При изучении данной дисциплины используются компетенции, сформированные в следующих дисциплинах: Модели данных и прикладные алгоритмы (ПК-2, ПК-4: знать методы структурного и объектно-ориентированного программирования, уметь программировать стандартные алгоритмы обработки данных, иметь навыки работы с различными структурами данных), Программирование в среде Windows (ПК-1, ПК-2, ПК-4), Методы программирования современных информационных систем (ПК-1, ПК-2), Высокоуровневые методы информатики и программирования (ПК-1, ПК-2, ПК-4: знать основы объектно-ориентированного программирования, уметь: создавать простейшие классы и объекты, иметь навыки программирования для объектов).

При изучении данной дисциплины закладываются знания и формируются компетенции для изучения следующих дисциплин: Системы искусственного интеллекта, Параллельное программирование, Метрология и качество программного обеспечения, Системы реального времени, Программирование для Интернет, Функциональное программирование, Современные системы автоматизации разработки информационных систем, а также знания, полученные при изучении данной дисциплины, могут быть использованы при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ, при прохождении практики и подготовке к государственной итоговой аттестации.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1 Способен применять современные информационные	<b>Знать:</b> методологию и методы проектирования информационных систем, критерии качества

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	программных продуктов. <b>Уметь:</b> осуществлять выбор метод проектирования, оценки качества и анализа эффективности программ. <b>Владеть:</b> основными методологиями проектирования и программирования при реализации программных продуктов.
ПК-2 Способен использовать основные методы и средства автоматизации проектирования, реализации, испытаний и оценки качества при создании конкурентоспособного программного продукта и программных комплексов, а также способен использовать методы и средства автоматизации, связанные с сопровождением, администрированием и модернизацией программных продуктов и программных комплексов	<b>Знать:</b> типы прикладного ПО; методологию объектно-ориентированного программирования. <b>Уметь:</b> осуществлять выбор методологий программирования в зависимости от решаемых задач; практически использовать прикладное ПО, проводить оценку качества программных продуктов. <b>Владеть:</b> средствами и методами сопровождения, модернизации программных комплексов, средствами оценки их качества.
ПК-4 Способен использовать основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений	<b>Знать:</b> методологию применения низкоуровневого и высокоуровневого программирования; методологию объектно-ориентированного программирования. <b>Уметь:</b> осуществлять выбор низкоуровневого и высокоуровневого программирования в зависимости от решаемых задач; практически использовать процедурное, функциональное, модульное, программирование. <b>Владеть:</b> основными алгоритмами разработки программ в разных направлениях

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 6

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 216 часов

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очная)	
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам
		6
1	2	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72/72*	72/72*
Аудиторные занятия:	72/72*	72/72*
лекции	36/36*	36/36*

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	36/36*	36/36*
Самостоятельная работа	108	108
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, рефераты др. (не менее 2 видов)	Контрольные работы, лабораторные работы, проверка домашних заданий	Контрольные работы, лабораторные работы, проверка домашних заданий
Курсовая работа	Курсовая работа	Курсовая работа
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен 36	Экзамен 36
Всего часов по дисциплине	216	216


\*Количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.


#### 4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	
Раздел 1. Концепции							
1. Сложность ПО. Структуры сложных систем	12	2		2	1	8	Домашние задания. Лабораторные работы
2. Проектирование сложных систем	12	2		2	1	8	Домашние задания. Лабораторные работы
3. Способы передачи параметров в	12	2		2	1	8	Домашние задания.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

функции. Возвращаемые значения. Параметры по умолчанию.							Лабораторные работы
Раздел 2. Классы и объекты							
4. Природа объектов. Отношения между объектами	12	2		2	1	8	Домашние задания. Лабораторные работы
5. Отношения между классами. Взаимосвязь классов и объектов	12	2		2	1	8	Домашние задания. Лабораторные работы
6. Идентификация классов и объектов. Ключевые абстракции и механизмы	12	2		2	1	8	Домашние задания. Лабораторные работы
Раздел 3. Реализация классов на C++							
7. Классы. Конструктор. Деструктор.	11	4		4	2	3	Домашние задания. Лабораторные работы
8. Управление доступом.	7	2		2	1	3	Домашние задания. Лабораторные работы
9. Перегрузка операторов	11	4		4	2	3	Домашние задания. Лабораторные работы
10. Производные классы. Иерархия классов	9	4		2	1	3	Домашние задания. Лабораторные работы
11. Абстрактные классы	7	2		2	1	3	Домашние задания. Лабораторные работы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

							работы
12. Шаблоны классов. Специализация. Наследование и шаблоны	11	4		4	2	3	Домашние задания. Лабораторные работы
13. Обработка исключений	7	2		2	1	3	Домашние задания. Лабораторные работы
14. Иерархия классов	9	2		4	2	3	Домашние задания. Лабораторные работы
Экзамен	36						
Курсовая работа	36					36	Защита курсовой работы
Итого:	216	36	-	36	18	108	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Раздел 1. Концепции

**Тема 1.** Сложность ПО. Структуры сложных систем.

**Тема 2.** Проектирование сложных систем.

**Тема 3.** Способы передачи параметров в функции. Возвращаемые значения. Параметры по умолчанию.

### Раздел 2. Классы и объекты

**Тема 4.** Природа объектов. Отношения между объектами.

**Тема 5.** Отношения между классами. Взаимосвязь классов и объектов.

**Тема 6.** Идентификация классов и объектов. Ключевые абстракции и механизмы.

### Раздел 3. Реализация классов на C++

**Тема 7.** Классы. Конструктор. Деструктор.

**Тема 8.** Управление доступом.

**Тема 9.** Перегрузка операторов.

**Тема 10.** Производные классы. Иерархия классов.

**Тема 11.** Абстрактные классы.

**Тема 12.** Шаблоны классов. Специализация. Наследование и шаблоны.

**Тема 13.** Обработка исключений.

**Тема 14.** Иерархия классов.


## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

**Лабораторная работа 1. Создание простейших классов.**

**Цель работы:**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- освоить приемы создания класса, конструктора
- получить навыки работы с простейшими классами

#### **Указания к выполнению работы.**

Должна быть предусмотрена возможность получения данных из файла и с консоли.

#### **Варианты заданий.**

##### **Вариант 1**

Описать класс, реализующий стек. Написать программу, использующую этот класс для моделирования T-образного сортировочного узла на железной дороге. Программа должна разделять на два направления состав, состоящий из вагонов двух типов (на каждое направление формируется состав из вагонов одного типа). Предусмотреть возможность формирования состава из файла и с клавиатуры.

##### **Вариант 2**

Описать класс, реализующий бинарное дерево, обладающее возможностью добавления новых элементов, удаления существующих, поиска элемента по ключу, а также последовательного доступа ко всем элементам.

Написать программу, использующую этот класс для представления англо-русского словаря. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса. Предусмотреть возможность формирования словаря из файла и с клавиатуры.

##### **Вариант 3**

Построить систему классов для описания плоских геометрических фигур: круга, квадрата, прямоугольника. Предусмотреть методы для создания объектов, перемещения на плоскости, изменения размеров и вращения на заданный угол.

Написать программу, демонстрирующую работу с этими классами. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов классов.

##### **Вариант 4**

Построить описание класса, содержащего информацию о почтовом адресе организации. Предусмотреть возможность раздельного изменения составных частей адреса, создания и уничтожения объектов этого класса.

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

##### **Вариант 5**

Составить описание класса для представления комплексных чисел. Обеспечить выполнение операций сложения, вычитания и умножения комплексных чисел. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

##### **Вариант 6**


Составить описание класса для объектов-векторов, задаваемых координатами концов в трехмерном пространстве. Обеспечить операции сложения и вычитания векторов с получением нового вектора (суммы или разности), вычисления скалярного произведения двух векторов, длины вектора, косинуса угла между векторами.

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

##### **Вариант 7**

Составить описание класса прямоугольников со сторонами, параллельными осям координат. Предусмотреть возможность перемещения прямоугольников на плоскости, изменение размеров, построение наименьшего прямоугольника, содержащего два заданных прямоугольника, и прямоугольника, являющегося общей частью (пересечением) двух прямоугольников.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

#### **Вариант 8**

Составить описание класса для определения одномерных массивов целых чисел (векторов). Предусмотреть возможность обращения к отдельному элементу массива с контролем выхода за пределы массива, возможность задания произвольных границ индексов при создании объекта, возможность выполнения операций поэлементного сложения и вычитания массивов с одинаковыми границами индексов, умножения и деления всех элементов массива на скаляр, вывода на экран элемента массива по заданному индексу, вывода на экран всего массива. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

#### **Вариант 9**

Составить описание класса для определения одномерных массивов строк фиксированной длины. Предусмотреть возможность обращения к отдельным строкам массива по индексам, контроль выхода за пределы массива, выполнения операций поэлементного сцепления двух массивов с образованием нового массива, слияния двух массивов с исключением повторяющихся элементов, вывод на экран элемента массива по заданному индексу и всего массива. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

#### **Вариант 10**

Составить описание класса многочленов от одной переменной, задаваемых степенью многочлена и массивом коэффициентов. Предусмотреть методы для вычисления значения многочлена для заданного аргумента, операции сложения, вычитания и умножения многочленов с получением нового объекта-многочлена, вывод на экран описания многочлена.

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

#### **Вариант 11**

Составить описание класса одномерных массивов строк, каждая строка задается длиной и указателем на выделенную для нее память. Предусмотреть возможность обращения к отдельным строкам массива по индексам, контроль выхода за пределы массивов, выполнения операций поэлементного сцепления двух массивов с образованием нового массива, слияния двух массивов с исключением повторяющихся элементов, вывод на экран элемента массива и всего массива. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

#### **Вариант 12**

Составить описание класса, обеспечивающего представление матрицы произвольного размера с возможностью изменения числа строк и столбцов, вывода на экран подматрицы любого размера и всей матрицы.


Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

#### **Вариант 13**

Написать класс для эффективной работы со строками, позволяющий форматировать и сравнивать строки, хранить в строках числовые значения и извлекать их. Для этого необходимо реализовать:

- перегруженные операции присваивания и конкатенации;



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- операции сравнения и приведения типов;
  - преобразование в число любого типа;
- форматный вывод строки.

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

#### **Вариант 14**

Описать класс «домашняя библиотека». Предусмотреть возможность работы с произвольным числом книг, поиска книги по какому-либо признаку (например, по автору или по году издания), добавления книг в библиотеку, удаления книг из нее, сортировки книг по разным полям.

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

#### **Вариант 15**

Описать класс «записная книжка». Предусмотреть возможность работы с произвольным числом записей, поиска записи по какому-либо признаку (например, по фамилии, дате рождения или номеру телефона), добавления и удаления записей, сортировки по разным полям.

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

#### **Вариант 16**

Описать класс «студенческая группа». Предусмотреть возможность работы с переменным числом студентов, поиска студента по какому-либо признаку (например, по фамилии, дате рождения или номеру телефона), добавления и удаления записей, сортировки по разным полям.

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

#### **Вариант 17**

Описать класс, реализующий тип данных «вещественная матрица» и работу с ними. Класс должен реализовывать следующие операции над матрицами:


- сложение, вычитание, умножение, деление (+, -, \*, /) (умножение и деление, как на другую матрицу, так и на число);
  - комбинированные операции присваивания (+=, -=, \*=, /=);
  - операции сравнения на равенство/неравенство;
  - операции вычисления обратной и транспонированной матрицы, операцию возведения в степень;
  - методы вычисления детерминанта и нормы;
  - методы, реализующие проверку типа матрицы (квадратная, диагональная, нулевая, единичная, симметрическая, верхняя треугольная, нижняя треугольная);
- операции ввода/вывода в стандартные потоки.

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

#### **Вариант 18**

Описать класс «множество», позволяющий выполнять основные операции — добавление и удаление элемента, пересечение, объединение и разность множеств.

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

### Вариант 19

Описать класс, реализующий стек. Написать программу, использующую этот класс для отыскания прохода по лабиринту.

Лабиринт представляется в виде матрицы, состоящей из квадратов. Каждый квадрат либо открыт, либо закрыт. Вход в закрытый квадрат запрещен. Если квадрат открыт, то вход в него возможен со стороны, но не с угла. Каждый квадрат определяется его координатами в матрице. После отыскания прохода программа печатает найденный путь в виде координат квадратов.

### Вариант 20

Описать класс «предметный указатель». Каждый компонент указателя содержит слово и номера страниц, на которых это слово встречается. Количество номеров страниц, относящихся к одному слову, от одного до десяти. Предусмотреть возможность формирования указателя с клавиатуры и из файла, вывода указателя, вывода номеров страниц для заданного слова, удаления элемента из указателя.

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

## Лабораторная работа 2. Создание классов-структур

**Цель:** создать структуру согласно варианту

**Указания к выполнению работы:** реализовать набор функций для работы с созданным пользовательским типом данных.

### Вариант 1

1. Определить класс с именем STUDENT, содержащий следующие поля:

- фамилия и инициалы;
- номер группы;
- успеваемость (массив из пяти элементов).

Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа STUDENT.

2. Написать программу, выполняющую следующие действия:

- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти объектов типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по возрастанию номера группы;
- вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, включенных в массив, если средний балл студента больше 4.0;
- если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение.

### Вариант 2


1. Определить класс с именем STUDENT, содержащий следующие поля:

- фамилия и инициалы;
- номер группы;
- успеваемость (массив из пяти элементов).

Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа STUDENT.

2. Написать программу, выполняющую следующие действия:

- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти объектов типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по возрастанию среднего балла;
- вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, имеющих оценки 4 и 5;
- если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

### Вариант 3

1. Определить класс с именем STUDENT, содержащий следующие поля: - фамилия и инициалы;  
- номер группы;  
- успеваемость (массив из пяти элементов).  
Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа STUDENT.
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:  
- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти объектов типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по алфавиту; - вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, имеющих хотя бы одну оценку 2; - если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение.

### Вариант 4


1. Определить класс с именем AEROFLOT, содержащий следующие поля: - название пункта назначения рейса;  
- номер рейса; O тип самолета.  
Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа AEROFLOT.
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:  
- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из семи объектов типа AEROFLOT; записи должны быть упорядочены по возрастанию номера рейса;  
- вывод на экран номеров рейсов и типов самолетов, вылетающих в пункт назначения, название которого совпало с названием, введенным с клавиатуры;  
- если таких рейсов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение;

### Вариант 5

1. Определить класс с именем AEROFLOT, содержащий следующие поля: - название пункта назначения рейса;  
- номер рейса; O тип самолета.  
Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа AEROFLOT.
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:  
- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из семи объектов типа AEROFLOT; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям пунктов назначения;  
- вывод на экран пунктов назначения и номеров рейсов, обслуживаемых самолетом, тип которого введен с клавиатуры; - если таких рейсов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

### Вариант 6

1. Определить класс с именем WORKER, содержащий следующие поля: - фамилия и инициалы работника;  
- название занимаемой должности; O год поступления на работу.  
Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа WORKER.
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:  
- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти объектов типа WORKER; записи должны быть размещены по алфавиту; - вывод на дисплей фамилий работников, чей стаж работы в организации превышает значение, введенное с клавиатуры; - если таких работников нет, вывести на дисплей соответствующее сообщение.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

### Вариант 7

1. Определить класс с именем TRAIN, содержащий следующие поля: -название пункта назначения;  
- номер поезда; - время отправления.  
Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа TRAIN.
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:  
- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа TRAIN; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям пунктов назначения;  
- вывод на экран информации о поездах, отправляющихся после введенного с клавиатуры времени;  
- если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение

### Вариант 8

1. Определить класс с именем TRAIN, содержащий следующие поля: -название пункта назначения;  
- номер поезда; - время отправления.  
Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа TRAIN.
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:  
- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из шести объектов типа TRAIN; записи должны быть упорядочены по времени отправления поезда;  
- вывод на экран информации о поездах, направляющихся в пункт, название которое введено с клавиатуры;  
- если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

### Вариант 9


1. Определить класс с именем TRAIN, содержащий следующие поля: - название пункта назначения;  
- номер поезда; - время отправления.  
Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа TRAIN.
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:  
- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа TRAIN; записи должны быть упорядочены по номерам поездов;  
- вывод на экран информации о поезде, номер которого введен с клавиатуры; .  
- если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

### Вариант 10

1. Определить класс с именем MARSH, содержащий следующие поля: - название начального пункта маршрута; O название конечного пункта маршрута; - номер маршрута.  
Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа MARSH.
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:  
- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа MARSH; записи должны быть упорядочены по номерам маршрутов;  
- вывод на экран информации о маршруте, номер которого введен с клавиатуры;  
- если таких маршрутов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

### Вариант 11

1. Определить класс с именем MARSH, содержащий следующие поля: - название начального пункта маршрута;  
- название конечного пункта маршрута; O номер маршрута.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа MARSH.

2. Написать программу, выполняющую следующие действия:

- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа MARSH; записи должны быть упорядочены по номерам маршрутов;
- вывод на экран информации о маршрутах, которые начинаются или кончаются в пункте, название которог- введено с клавиатуры;
- если таких маршрутов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

### Вариант 12

Определить класс с именем NOTE, содержащий следующие поля: - фамилия, имя;

- номер телефона;
- день рождения (массив из трех чисел).

Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа NOTE.

Написать программу, выполняющую следующие действия:

- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа NOTE; записи должны быть упорядочены по датам дней рождения;
- вывод на экран информации о человеке, номер телефона, который введен с клавиатуры;
- если такого нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

### Вариант 13

1. Определить класс с именем NOTE, содержащий следующие поля: - фамилия, имя;

- номер телефона;
- день рождения (массив из трех чисел).

Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа NOTE.

2. Написать программу, выполняющую следующие действия:

- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа NOTE; записи должны быть размещены по алфавиту;
- вывод на экран информации о людях, чьи дни рождения приходятся на месяц, значение которог- введено с клавиатуры;
- если таких нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

### Вариант 14

1. Определить класс с именем NOTE, содержащий следующие поля: - фамилия, имя;

- номер телефона;
- день рождения (массив из трех чисел).


Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа NOTE.

2. Написать программу, выполняющую следующие действия:

- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа NOTE; записи должны быть упорядочены по трем первым цифрам номера телефона;
- вывод на экран информации о человеке, чья фамилия введена с клавиатуры; - если такого нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

### Вариант 15

1. Определить класс с именем ZNAK, содержащий следующие поля: - фамилия, имя;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

О знак Зодиака;

О день рождения (массив из трех чисел).

Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа ZNAK.

2. Написать программу, выполняющую следующие действия:

- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа ZNAK; записи должны быть упорядочены по датам дней рождения;

#### Вариант 16

1. Определить класс с именем NOTE, содержащий следующие поля: - фамилия, имя;

О номер телефона;

О день рождения (массив из трех чисел).

Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа NOTE.

2. Написать программу, выполняющую следующие действия:

- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа NOTE; записи должны быть размещены по алфавиту;

- вывод на экран информации о людях, чьи дни рождения приходятся на месяц, значение, которое введено с клавиатуры;

- если таких нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

#### Вариант 17

3. Определить класс с именем NOTE, содержащий следующие поля: - фамилия, имя;

- номер телефона;

- день рождения (массив из трех чисел).

Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа NOTE.

4. Написать программу, выполняющую следующие действия:

- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа NOTE; записи должны быть упорядочены по трем первым цифрам номера телефона;

- вывод на экран информации о человеке, чья фамилия введена с клавиатуры; - если такого нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

#### Вариант 18

1. Определить класс с именем ZNAK, содержащий следующие поля: - фамилия, имя;

- знак Зодиака;

- день рождения (массив из трех чисел).

Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа ZNAK.

2. Написать программу, выполняющую следующие действия:

- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа ZNAK; записи должны быть упорядочены по датам дней рождения;

2. Написать программу, выполняющую следующие действия:

- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа PRICE; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям товаров;


- вывод на экран информации о товаре, название которого введено с клавиатуры;

- если таких товаров нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

#### Вариант 19

1. Определить класс с именем PRICE, содержащий следующие поля:



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- название товара;
- название магазина, в котором продается товар;
- стоимость товара в рублях.

Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа PRICE.

2. Написать программу, выполняющую следующие действия:

- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа PRICE; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по названиям магазинов;
- вывод на экран информации о товарах, продающихся в магазине, название которого введено с клавиатуры;
- если такого магазина нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

### Вариант 20

1. Определить класс с именем ORDER, содержащий следующие поля:

- расчетный счет плательщика;
- расчетный счет получателя;
- перечисляемая сумма в рублях.

Определить методы доступа к этим полям и перегруженные операции извлечения и вставки для объектов типа ORDER.

2. Написать программу, выполняющую следующие действия:

- ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из восьми объектов типа ORDER; записи должны быть размещены в алфавитном порядке по расчетным счетам плательщиков;
- вывод на экран информации о сумме, снятой с расчетного счета плательщика, введенного с клавиатуры;
- если такого расчетного счета нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

### Лабораторная работа 3. Работа с усложнёнными классами

#### Цель работы:

получить навыки работы с усложненными классами

#### Указания к работе вариантов 11-20

Написать программу, демонстрирующую работу с объектами двух типов: T1 и T2, для чего создать систему соответствующих классов. Каждый объект должен иметь идентификатор (в виде произвольной строки символов) и одно или несколько полей для хранения состояния (текущего значения) объекта.

Клиенту (функции main) должны быть доступны следующие основные операции (методы): создать объект, удалить объект, показать значение объекта и прочие дополнительные операции (зависят от варианта). Операции по созданию и удалению объектов инкапсулировать в классе Factory. Предусмотреть меню, позволяющее продемонстрировать заданные операции.

При необходимости в разрабатываемые классы добавляются дополнительные методы (например, конструктор копирования, операция присваивания и т. п.) для обеспечения надлежащего функционирования этих классов.


#### Варианты 1-10

В табл. 1 и 2 перечислены возможные типы объектов и возможные дополнительные операции над ними

**Таблица 1.** Перечень типов объектов

**Класс      Объект**



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

SymbString Символьная строка (произвольная строка символов)  
 BinString Двоичная строка (изображение двоичного числа)  
 OctString Восьмеричная строка (изображение восьмеричного числа)  
 DecString Десятичная строка (изображение десятичного числа)  
 HexString Шестнадцатеричная строка (изображение шестнадцатеричного числа)

**Таблица 2.** Перечень дополнительных операций (методов)

**Операция (метод) Описание**

ShowBinO Показать изображение двоичного значения объекта  
 ShowOctO Показать изображение восьмеричного значения объекта  
 ShowDec () Показать изображение десятичного значения объекта  
 ShowHexO Показать изображение шестнадцатеричного значения объект  
 operator +(T& s1, T& s2) Для объектов SymbString — конкатенация строк s1 и s2;  
 для объектов прочих классов — сложение соответствующие численных значений с  
 последующим преобразованием к типу T.


**Операция (метод) Описание**

operator -(T& s1, T& s2) Для объектов SymbString — если s2 содержится  
 как подстрока в s1, то результатом является строка, полученная из s1 удалением  
 подстроки s2; в противном случае возвращается значение s1;  
 для объектов прочих классов — вычитание соответствующих численных значений с  
 последующим преобразованием к типу T

*Примечание:* Первые четыре операции могут применяться к объектам любых классов, за  
 исключением класса SymbString. Таблица 2.3 содержит спецификации вариантов.

**Таблица 3.** Спецификации вариантов 1-10

Вариант	T1	T2	Операции (методы)
	SymbString	BinString	ShowOct(), ShowDec(), ShowHex()
2	SymbString	BinString	operator +(T&, T&)
3	SymbString	BinString	operator -(T&, T&)
4	SymbString	OctString	operator +(T&, T&)
5	SymbString	OctString	operator -(T&, T&)
6	SymbString	DecString	ShowBin(), ShowOct(), ShowHex()
4	SymbString	DecString	operator +(T&, T&)
6	SymbString	DecString	operator -(T&, T&)
9	SymbString	HexString	operator +(T&, T&)
10	SymbString	HexString	operator -(T&, T&)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

### Варианты 11-20

В табл. 4 и 5 перечислены возможные типы объектов и возможные дополнительные операции над ними.

**Таблица 4.** Перечень типов объектов

Класс	Объект
Triangle	Треугольник
Quadrate	Квадрат
Rectangle	Прямоугольник
Tetragon	Четырехугольник
Pentagon	Пятиугольник

**Таблица 5.** Перечень дополнительных операций (методов)

Операция (метод)	Описание
MoveO	Переместить объект на плоскости
Compare(T& ob1, T& ob2)	Сравнить объекты ob1 и ob2 по площади
IsIntersect(T& ob1, T& ob2)	Определить факт пересечения объектов ob1 и ob2 (есть пересечение или нет)
IsInclude(T& ob1, T& ob2)	Определить факт включения объекта ob2 в объект ob1

**Таблица 6.** Спецификации вариантов П1-20


Вариант	T1	T2	Операции (методы)	
11	Triangle	Quadrate	Move().	Compare(T&, T&)
12	Quadrate	Pentagon	Move().	IsIntersect(T&, T&)
13	Triangle	Rectangle	Move().	Compare(T&, T&)
14	Triangle	Rectangle	Move().	IsIntersect(T&, T&)
15	Rectangle	Pentagon	Move().	IsInclude(T&, T&)
16	Triangle	Tetragon	Move().	Compare(T&, T&)
17	Triangle	Tetragon	Move(),	IsIntersect(T&, T&)
18	Triangle	Tetragon	Move().	IsInclude(T&, T&)
19	Triangle	Pentagon	Move().	Compare(T&, T&)
20	Triangle	Pentagon	Move().	IsIntersect(T&, T&)

### Лабораторная работа 4. Работа с классами – динамическими объектами

**Цель работы.** Получить навыки работы с классами динамических объектов.

**Указания к работе.** Разработать программу, оперирующую группами некоторых объектов. Способы хранения (структуры данных) групп объектов, операции с объектами (как членами групп), типы объектов и дополнительные специфические операции над ними определяются в каждом варианте индивидуально (исходя из таблицы в конце).

Группы и элементы (объекты) реализуются классами. Все данные в классах должны быть защищены (т.е. protected или private).

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Обработка исключительных ситуаций обязательна (но необязательно стандартным механизмом обработки исключений C++ – try, catch, throw). Структуры данных (стеки, очереди, списки) реализуются **только** посредством списков. Сами экземпляры классов (объекты) в структурах данных не хранятся, хранятся только указатели.

### Варианты заданий.

- Стек

**Операции:** добавление; извлечение; просмотр элемента, находящегося в вершине стека; просмотр всего содержимого.

- Очередь

**Операции:** добавление; извлечение; просмотр элемента, находящегося в начале очереди (т.е. элемента, который будет извлечен следующим); просмотр всего содержимого.

- Очередь с приоритетами

**Операции:** добавление; извлечение; просмотр элемента, находящегося в начале очереди (т.е. элемента, который будет извлечен следующим); смена приоритета элемента, находящегося в начале очереди; просмотр содержимого очереди.

- Односвязный список


**Операции:** добавление (в начало, в конец, после выбранного); удаление выбранного элемента; просмотр всего содержимого.

#### Варианты базовых объектов

1. структуры «Дата/Время» (**операции:** увеличение/уменьшение на 1 день, час, минуту, секунду);
2. положительные целые числа, хранящиеся в строках (в десятичной форме) до 200 символов (**операции:** сложение/вычитание, умножение/деление, просмотр в шестнадцатеричном и восьмеричном видах);
3. вещественные числа, хранящиеся в строках (в десятичной форме, символ-разделитель – «.») до 200 символов (**операции:** сложение/вычитание, умножение/деление);
4. правильные дроби (числитель, знаменатель – long) (**операции:** сложение/вычитание, умножение/деление, вывод в удобной форме). Упрощать дроби обязательно;
5. строки (C-строками: char \*) (**операции:** изменение/вывод, нахождение подстроки). Предусмотреть возможность динамического изменения размера буфера, отводимого для хранения строки;
6. матрицы (квадратными) (тип – double) (**операции:** транспонирование, расчет определителя, задание размеров и заполнение случайными числами, ввод вручную/вывод/изменение вручную матрицы в удобной форме);
7. матрицы (не обязательно квадратные) (тип – double) (**операции:** умножение/сложение, задание размеров и заполнение случайными числами, ввод вручную/вывод/изменение вручную матрицы в удобной форме);
8. многочлены (тип – double) (**операции:** задание размеров и заполнение случайными числами, ввод вручную/вывод/изменение вручную многочлена в удобной форме);
9. структурами-окнами (обязательные поля: координаты, размеры окна, цвет текста, фона, наличие рамки и ее цвет) (**операции:** задание/изменение окна, отображение/удаление окна, изменение всех атрибутов).

#### Пример варианта

Структура данных – стек, базовый объект – целые числа, хранящиеся в строках.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Необходимо разработать программу, удовлетворяющую приведенному выше заданию.

Для структуры данных «стек» существует ограничение – имеется доступ только к одному элементу (извлекаемому или находящемуся в вершине стека). Это значит, что новое число, получается в результате операции, например – умножения, имеет один операнд – число из вершины стека, второй операнд – вводимое с клавиатуры число. Полученное число заносится в стек.


#### Варианты заданий лабораторных работ

№	структура/элемент	№	структура/элемент	№	структура/элемент
1	1, 1	16	2, 7	31	4, 4
2	1, 2	17	2, 8	32	4, 5
3	1, 3	18	2, 9	33	4, 6
4	1, 4	19	3, 1	34	4, 7
5	1, 5	20	3, 2	35	4, 8
6	1, 6	21	3, 3	36	4, 9
7	1, 7	22	3, 4		
8	1, 8	23	3, 5		
9	1, 9	24	3, 6		
10	2, 1	25	3, 7		
11	2, 2	26	3, 8		
12	2, 3	27	3, 9		
13	2, 4	28	4, 1		
14	2, 5	29	4, 2		
15	2, 6	30	4, 3		


## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Примерные темы курсовых работ:

1. Разработка объектной модели движения на перекрестке дорог.
2. Разработка объектной модели Солнечной системы
3. Разработка программы моделирования случайных процессов с заданными характеристиками.
4. Разработка программы поиска выхода из лабиринта.
5. Разработка приложения на языке C# и движке Unity 3D.
6. Перегрузка стандартных операций языка программирования для пользовательских объектов.
7. Разработка бота для социальной сети «ВКонтакте».
8. Разработка аркадной игры.
9. Мониторинг приложений, работающих с виртуальной реальностью.
10. Использование языка программирования Python для создания web-чата.
11. Разработка критериев проверки корректности учебного расписания.
12. Информационная система «Учебное расписание».
13. Создание игрового приложения «Тетрис» на языке программирования C#.
14. Создание программного комплекса поддержки принятия решения о выборе транспортного средства обслуживания населения.
15. Объектная реализация контейнера на основе комбинированной структуры "Упорядоченный массив динамических очередей".
16. Объектная реализация контейнера на основе комбинированной структуры «Двунаправленный список массивов-стеков»

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

17. Объектная реализация контейнера на основе комбинированной структуры "Упорядоченный массив динамических очередей"
18. Разработка объектной программы для задачи управления новостным Internet-порталом
19. Разработка объектной программы для задачи учета компьютерной техники в организации
20. Основы объектно-ориентированного визуального программирования
21. Проектирование библиотеки классов для реализации оконного интерфейса на платформе MS Windows
22. Методология объектно-ориентированного программирования. Свойства экторной модели параллельных вычислений Хьюита
23. Разработка механизма сборки мусора объектов на языке программирования C++
24. Исследование графических возможностей Windows. Создание приложения (на любом языке программирования), которое использует возможности интерфейса Aero.
25. Программирование гаджетов (Gadgets) в Windows. Создание гаджета для отображения картинки с произвольным текстом поверх нее.
26. Использование возможностей видеокарты для выполнения вычислений (CUDA от nVidia, ATI Stream и OpenCL). Написание программы шифрации и дешифрации с использованием возможностей видеокарты.
27. Исследование возможностей стандарта web-разработки HTML5 и CSS3 (каскадные таблицы стилей 3-й версии). Создание web-странички отображающей графики и диаграммы средствами HTML5 (без применения JavaScript или с его минимальным использованием).
28. Использование хранимых процедур CLR в SQL Server 2008 R2. Исследование возможностей и сравнение с конкурирующими технологиями (обычные хранимые процедуры в TransactSQL, PL/SQL в Oracle и в PostgreSQL,...). Создание программы, у которой вся бизнес-логика реализована средствами хранимых процедур CLR (т.е. в программе имеются только вызовы этих процедур).
29. Библиотека классов, реализующих графические примитивы на плоскости с возможностью аффинных преобразований.
30. Библиотека классов, реализующих графические примитивы на плоскости с реализацией операций над множествами.
31. Библиотека классов, реализующих графические примитивы в трёхмерном пространстве с возможностью аффинных преобразований.
32. Классы для описания оконного графического интерфейса, аналогичного интерфейсу MS Windows. Должны быть реализованы обработчики событий с использованием виртуальных функций.
33. Библиотека классов, реализующих комплексную арифметику.
34. Библиотека классов, реализующих векторы в n-мерном пространстве.
35. Реализация строк и операций над ними, включая работу с регулярными выражениями.
36. «Обобщённый массив» (позволяющий хранить данные произвольных типов).
37. Ассоциативный массив (хэш-массив) (с возможностью хранения данных произвольных типов).
38. Реализация различных типов графов и операций над ними.
39. Система классов для обеспечения работы с абонентами телефонной компании.
40. Система классов для обеспечения работы деканата.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

41. Система классов, описывающих сотрудников предприятия/организации с их функциями (сотрудник, менеджер, ...).
42. Система классов, описывающих различные транспортные средства.
43. Моделирование замкнутой биологической системы (корм, травоядное, хищник).
44. Моделирование муравейника (несколько типов муравьёв, источники питания, внешние раздражители,...).
45. Моделирование дорожного движения на заданной карте дорог.
46. Моделирование компьютерной сети (стационарной).
47. Моделирование компьютерной сети с изменяющейся топологией.
48. Моделирование планетарной системы.
49. Система классов для реализации матричной арифметики.
50. Библиотека классов для реализации игрового приложения.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Сложность ПО. Структуры сложных систем
2. Проектирование сложных систем
3. Способы передачи параметров в функции. Возвращаемые значения. Параметры по умолчанию.
4. Природа объектов. Отношения между объектами
5. Отношения между классами. Взаимосвязь классов и объектов
6. Идентификация классов и объектов.
7. Ключевые абстракции и механизмы
8. Классы. Конструктор. Деструктор.
9. Управление доступом.
10. Перегрузка операторов
11. Производные классы. Иерархия классов
12. Абстрактные классы
13. Шаблоны классов. Специализация. Наследование и шаблоны
14. Обработка исключений
15. Иерархия классов
16. Доступ к объектам иерархии
17. Виртуальные методы
18. Абстрактные классы
19. Перегрузка операторов
20. Шаблоны классов


## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы ( <i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i> )	Объем в часах	Форма контроля ( <i>проверка решения задач, реферата и</i>
-------------------------	--	---------------	--



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

			др.)
Раздел 1.	Концепции. Проработка материала по объектно-ориентированному программированию. Изучение и использование UML-диаграмм <i>Черткова, Е. А.</i> Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем С. 74-96	20	Проверка конспектов проработанного материала, лабораторной работы
	Контрольная работа	4	Проверка решения
Раздел 2.	Проработка учебного материала по работе с классами. <i>Огнева, М. В.</i> Программирование на языке с++: практический курс С.316-321	24	Проверка конспектов проработанного материала, лабораторной работы
Раздел 3.	Проработка материала на реализацию классов и механизмов работы с классами <i>Огнева, М. В.</i> Программирование на языке с++: практический курс Тема 4, 5. С.248-254 Тема 7. С. 254-258 Тема 9. С. 265-272	20	Проверка конспектов проработанного материала, лабораторной работы
	Контрольная работа	4	Проверка решения
Курсовая работа	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам, выполнение курсовой работы	36	Защита курсовой работы


## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Огнева, М. В. Программирование на языке с++: практический курс : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 335 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-05123-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblionline.ru/bcode/438987>
2. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для прикладного бакалавриата / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 235 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblionline.ru/bcode/433611>
3. Зыков, С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 155 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00850-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblionline.ru/bcode/433611>



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


[online.ru/bcode/434106](https://online.ru/bcode/434106)

### Дополнительная

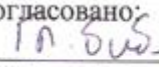
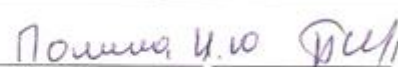
1. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09172-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452749>
2. Непейвода Н.Н. Стили и методы программирования [Электронный ресурс] / Н.Н. Непейвода. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 295 с. — 5-9556-0023-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73724.html>
3. Мойзес, О. Е. Информатика. Углубленный курс : учебное пособие для прикладного бакалавриата / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 157 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-7051-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434019>
4. Ковалевская Е.В. Методы программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Ковалевская, Н.В. Комлева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 320 с. — 978-5-374-00356-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10784.html>
5. Рацеев С. М. Программирование на языке СИ : учеб. пособие / С. М. Рацеев; УлГУ, ФМИИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2015. - Загл. с экрана; Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,74 КБ). - Текст : электронный. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/325>

### учебно-методическая

1. Жаркова Г. А. Методические указания для выполнения лабораторных работ студентов по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование» для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность (профиль/специализация) Информационная сфера и 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», направленность (профиль/специализация) Технология программирования очной формы обучения / Г. А. Жаркова; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 355 КБ). - Текст : электронный. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7235>
2. Жаркова Г. А. Методические указания для выполнения курсовой работы студентов по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование» для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность (профиль/специализация) Информационная сфера и 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», направленность (профиль/специализация) Технология программирования очной формы обучения / Г. А. Жаркова; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 350 КБ). - Текст : электронный. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7238>
3. Жаркова Г. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

дисциплине «Объектно-ориентированное программирование» для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность (профиль/специализация) Информационная сфера и 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», направленность (профиль/специализация) Технология программирования очной формы обучения / Г. А. Жаркова; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 315 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7244>

Согласовано:  
 И.А. Бужко  
 ИБ УлГУ  
 должностной сотрудник научной библиотеки  
 ФИО  
 П.И. Чумаченко  
 подпись  
 \_\_\_\_\_ /  
 дата

**б) Программное обеспечение** Для образовательного процесса по данной дисциплине необходим стационарный класс ПК с установленным следующим программным обеспечением:

Microsoft Office  
 Microsoft Windows  
 Visual Studio  
 ПО СОТСБИ  
 ЛПО «ТеМП»  
 NX Academic Perpetual License CAE+CAM  
 NX Academic Perpetual License Core+CAD  
 «Антиплагиат.ВУЗ»  
 Statistica Base  
 Embarcadero RAD Studio  
 КОМПАС-3D

**Список свободно распространяемого ПО:**


Qt Creator  
 JDK  
 PostgreSQL  
 Python IDLE  
 Scilab  
 Visual studio code  
 Code::Blocks IDE  
 Visual Studio Community  
 Ubuntu linux  
 Oracle VM VirtualBox  
 Xunbuntu  
 LibreOffice  
 Calculate Linux

**в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

**1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2021]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2021]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2021]. – URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2019-128.html](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2021]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2021]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].

### **3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2021]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2021]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2021]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

### **6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**


6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

### **7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Согласовано:

Зам. начальника УИТиТ

/ Ключкова А.В.



Должность сотрудника УИТиТ  
подпись

ФИО

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЛИ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения лабораторных работ, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

Помещение 3/414. Аудитория для проведения практических и лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций с набором демонстрационного оборудования для обеспечения тематических иллюстраций. Помещение укомплектовано ученической доской и комплектом мебели (посадочных мест – 38). 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, д. 106 (3 корпус).

Помещение 303. Аудитория для проведения лабораторных занятий. Помещение укомплектовано ученической доской и комплектом мебели (посадочных мест – 10). Компьютеры, Wi-Fi с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Проектор, экран. 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, д. 106 (1 корпус).

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории. Оборудование учебной лаборатории: посадочные места по количеству студентов. Технические средства обучения: компьютеры с лицензионным программным обеспечением:

Microsoft Office

Microsoft Windows

ПО СОТСБИ

ЛПО «ТеМП»

NX Academic Perpetual License CAE+CAM

NX Academic Perpetual License Core+CAD

«Антиплагиат.ВУЗ»

КОМПАС-3D

Альт Рабочая станция

МойОфис Стандартный

SQL Server

Visual Studio

MATLAB


Embarcadero RAD Studio

Maple

Statistica

Средства защиты информации Secret Net Studio 8

Академическая лицензия на УМК ViPNet "Защита сетей"

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

### Список свободно распространяемого ПО:

Qt Creator  
JDK  
PostgreSQL  
Python IDLE  
Scilab  
Visual studio code  
Code::Blocks IDE  
Visual Studio Community  
Ubuntu linux  
Oracle VM VirtualBox  
Xunbuntu  
LibreOffice  
Calculate Linux

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по ОПОП ВО обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и отдельно. В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

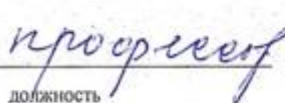
– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации».

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик

  
подпись

  
должность

  
ФИО