


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

**УТВЕРЖДЕНО**  
 решением Учёного совета факультета математики,  
 информационных и авиационных технологий  
 от «17» мая 2022 г. протокол № 4/22  
 Председатель / М.А. Волков /  
 « 17 » мая 2022 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Объектно-ориентированное программирование
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационной безопасности и теории управления
Курс	5

Направление (специальность): 10.05.01 «Компьютерная безопасность»  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация): «Математические методы защиты информации»  
*полное наименование*

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

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2022 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 информационной безопасности и теории управления
 ( _____ / Волков М.А. / <i>Подпись</i> <span style="float: right;"><i>ФИО</i></span>	 ( _____ / Андреев А.С. / <i>(подпись)</i> <span style="float: right;"><i>(Ф.И.О.)</i></span>
« 12 » мая 20 22 г.	« 12 » мая 20 22 г.

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью дисциплины является:

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

Задачи освоения дисциплины:

- получить навыки работы объектно-ориентированного программирования и защиты информации;
- 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 по выбору Блока 1 Дисциплины (модули), предназначенного для студентов, обучающихся по специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность» по очной формы обучения.

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов: Моделирование информационных процессов, Методы программирования, Языки программирования, Вредоносные программы в компьютерных сетях, полностью или частично сформированные компетенции ПК-4; ПК-5; ПК-6.

Дисциплина закладывает информационные знания необходимые для изучения курсов, посвященных проектированию и разработке программных систем в различных прикладных областях. Основные положения дисциплины используются при изучении дисциплины «Теоретико-числовые методы построения алгоритмов и систем защиты информации», а также при прохождении всех видов практик 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-4 Способен разрабатывать математические модели, реализуемые в средствах защиты информации	<b>Знать:</b> методологию разработки математических моделей в средствах защиты информации и применения низкоуровневого и высокоуровневого программирования; методологию объектно-ориентированного программирования. <b>Уметь:</b> осуществлять выбор модели, а также низкоуровневого и высокоуровневого программирования в зависимости от решаемых задач; практически использовать процедурное, функциональное, модульное,

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

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	программирование. <b>Владеть:</b> основными алгоритмами разработки программ в разных направлениях
ПК-5 Способен участвовать в разработке программных и программно-аппаратных средств для систем защиты информации компьютерных систем	<b>Знать:</b> основные информационные технологии программирования и разработки программных продуктов, методы защиты информации, основные алгоритмы; программную реализацию конечных автоматов. <b>Уметь:</b> исследовать различные логические задачи; применять полученные знания для проектирования и программирования логических структур; формулировать и решать задачи в научных областях, связанных с современными компьютерными и информационными технологиями; применять современные технологии программирования при создании программных продуктов. <b>Владеть:</b> методологией объектно-ориентированного программирования; приёмами объектно-ориентированного программирования и основными алгоритмами.
ПК-6 Способен разрабатывать математические модели безопасности компьютерных систем	<b>Знать:</b> методологию и методы разработки математических моделей безопасности компьютерных систем, проектирования информационных систем, критерии качества программных продуктов. <b>Уметь:</b> осуществлять выбор модели и метода проектирования, оценки качества и анализа эффективности программ. <b>Владеть:</b> основными методологиями проектирования и программирования при реализации программных продуктов.

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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	
		9	10
1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	120	90	30
Аудиторные занятия:	120/120*	90/90*	30/30*

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		9	10
1	2	3	4
Лекции	56/56*	36/36*	20/20*
Семинары и практические занятия	36/36*	36/36*	-
Лабораторные работы, практикумы	28/28*	18/18*	10/10*
Самостоятельная работа	60	18	42
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Контрольные работы, лабораторные работы, проверка домашних заданий	Контрольные работы, лабораторные работы, проверка домашних заданий	Контрольные работы, лабораторные работы, проверка домашних заданий
Курсовая работа	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачёт, экзамен	зачёт	экзамен (36)
Всего часов по дисциплине	216	108	108


\*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	18	6	6	3	4	3	Домашние задания.

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

сложных систем							Лабораторные работы
2. Проектирование сложных систем	18	6	6	3	4	3	Домашние задания. Лабораторные работы
3. Способы передачи параметров в функции. Возвращаемые значения. Параметры по умолчанию.	18	6	6	3	4	3	Домашние задания. Лабораторные работы
Раздел 2. Классы и объекты							
4. Природа объектов. Отношения между объектами	18	6	6	3	4	3	Домашние задания. Лабораторные работы
5. Отношения между классами. Взаимосвязь классов и объектов	18	6	6	3	4	3	Домашние задания. Лабораторные работы
6. Идентификация классов и объектов. Ключевые абстракции и механизмы	18	6	6	3	4	3	Домашние задания. Лабораторные работы
Раздел 3. Реализация классов на C++							
7. Классы. Конструктор. Деструктор.	9	2		1	2	6	Домашние задания. Лабораторные работы
8. Управление доступом.	9	2		1	2	6	Домашние задания. Лабораторные работы
9. Перегрузка операторов	9	2		1	2	6	Домашние задания. Лабораторные работы

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

							рные работы
10. Производные классы. Иерархия классов	9	2		1	2	6	Домашни е задания. Лаборато рные работы
11. Абстрактные классы	9	2		1	2	6	Домашни е задания. Лаборато рные работы
12. Шаблоны классов. Специализация . Наследование и шаблоны	9	2		1	2	6	Домашни е задания. Лаборато рные работы
13. Обработка исключений	9	4		2	2	3	Домашни е задания. Лаборато рные работы
14. Иерархия классов	9	4		2	2	3	Домашни е задания. Лаборато рные работы
Экзамен	36						
Итого:	216	56	36	28	40	60	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИЛИНЫ (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.

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

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### 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.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

### Лабораторная работа 1. Создание простейших классов.

#### Цель работы:

- 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.

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

#### **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.

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



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

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;
- 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.

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 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.

#### **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).

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 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.

### 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;

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

- номер рейса; О 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; О 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.

#### **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 которого 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.

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 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. 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 которого 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.

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

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 которого 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;

- 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;

#### **Вариант 16**

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 которого 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:

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

- 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:

- 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:

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

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
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.



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

**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&)

### 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&)

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

#### 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).

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);

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

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.

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

Данный вид работ не предусмотрен УП.

### 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ, 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.

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

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 др.</i> )
Раздел 1.	Концепции. Проработка материала по объектно-ориентированному программированию. Изучение и использование UML-диаграмм <i>Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем</i> С. 74-96	8	Проверка конспектов проработанного материала, лабораторной работы
	Контрольная работа	1	Проверка решения
Раздел 2.	Проработка учебного материала по работе с классами. <i>Огнева, М. В. Программирование на языке с++: практический курс</i> С.316-321	9	Проверка конспектов проработанного материала, лабораторной работы
Раздел 3.	Проработка материала на реализацию классов и механизмов работы с классами <i>Огнева, М. В. Программирование на языке с++: практический курс</i> Тема 4, 5. С.248-254 Тема 7. С. 254-258 Тема 9. С. 265-272	40	Проверка конспектов проработанного материала, лабораторной работы
	Контрольная работа	2	Проверка решения

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

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

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 : учебное пособие / Н. Н. Непейвода. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 295 с. — ISBN 978-5-4497-0938-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102065.html>

#### дополнительная

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://urait.ru/bcode/438987>
2. 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>
3. Рацев С. М. Программирование на языке СИ : учеб. пособие / С. М. Рацев; 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 самостоятельной работы студентов по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование» для студентов по специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность» очной формы обучения / Г. А. Жаркова. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - 11 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/10781>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/10781>

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / БУРХАНОВА М.М. /  / 16.05.2022 г.  
Должность сотрудника научной библиотеки / ФИО / 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

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

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. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2022]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

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

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

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

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. SMART Imagebase** : научно-информационная база данных EBSCO // 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 . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

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

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

Согласовано:

Заместитель начальника УИТиТ /Клочкова А.В. \_\_\_\_\_



## **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

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

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"

**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



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

### 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.

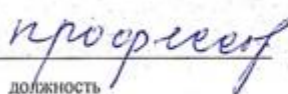
– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

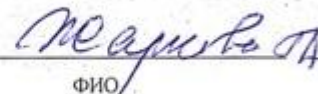
– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации».

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