

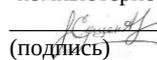


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

 Сущенко А.А.  
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента Математического и  
компьютерного моделирования

 Сущенко А.А.  
(подпись) (ФИО.)



«15» июля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Системное программирование

**Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика**  
(Системное программирование)

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7

лекции 34 час.

практические занятия 00 час.

лабораторные работы 34 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 68 час.

в том числе с использованием МАО 00 час.

самостоятельная работа 76 час.

в том числе на подготовку к экзамену не предусмотрены

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 7 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями  
Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки  
01.03.02 **Прикладная математика и информатика** утвержденного приказом  
Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. №9

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информатики, математического и  
компьютерного моделирования протокол № 19 от «15» июля 2020 г.

Директор департамента Сущенко А.А.

Составители: д.ф.-м.н., профессор Чеботарев А.Ю.

Владивосток

2021

## **Оборотная сторона титульного листа РПУД**

### **I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

### **II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

### **III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

### **IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Системное программирование» разработана для студентов 4 курса направления бакалавриата «01.03.02, Прикладная математика и информатика», бакалаврской программы «Системное программирование», соответствию с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час.). Учебным планом лабораторные занятия (34 час.), самостоятельная работа студента (76 час.). Дисциплина «Системное программирование» входит в базовую часть цикла дисциплин образовательной программы, реализуется на 4 курсе, в 7 семестре.

Дисциплина «Системное программирование» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Системное и прикладное программное обеспечение», «Языки и методы программирования» и др.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных теорией и практикой программирования и проектирования. Анализируются современные методы проектирования, рассматривается методика разработки новых методов. В реализации учебной дисциплины используются программно-методические подходы, развивающие подготовку выпускников по проектному виду профессиональной деятельности.

**Цель:** изучение базовых основ языка программирования C++ и приобретение навыков объектно-ориентированного программирования.

**Задачи:**

- ознакомить студентов с языком программирования C++;
- научить основам объектно-ориентированного программирования;
- дать навыки реализации сложных алгоритмов с использованием указанных технологий.

Для успешного изучения дисциплины «Практикум на ЭВМ» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и к самообразованию (ОК-7);
- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее – сеть "Интернет") и в других источниках (ПК-5);
- способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7);

- способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-9).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции		Этапы формирования компетенции
ОК-5 - способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	основные факты, концепции, теории, связанные с прикладной математикой и информатикой
	Умеет	применять указанные знания при решении практических задач
	Владеет	базовыми методами решения практических задач
ОПК-4 способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Знает	базовые алгоритмы и структуры данных
	Умеет	применять известные языки программирования для реализации алгоритмов, направленных на решение типовых задач
	Владеет	языками и методами программирования
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает	способы организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (прикладная математика и информатика)
	Умеет	организовать педагогическую деятельность в конкретной предметной области
	Владеет	навыками организации педагогической деятельности в конкретной предметной области
ПК-5 способностью к анализу рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач	Знает	Рынок новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач
	Умеет	Анализировать рынок новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач
	Владеет	Анализом рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Теоретический курс учебным планом не предусмотрен.

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лабораторные работы (76 час.)

Лабораторная работа №1. Инкапсуляция (12 час.)

Лабораторная работа №2. Наследование (12 час.)

Лабораторная работа №3. Перегрузка операторов (12 час.)

Лабораторная работа №4. Виртуальные методы (12 час.)

Лабораторная работа №5. Шаблоны (14 час.)

Лабораторная работа №6. STL (14 час.)

## III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Практикум на ЭВМ» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Практикум на ЭВМ	Знает	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет
		ОПК-2, ОПК-4, Умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет
		ОК-5 ПК-5 Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений,

навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

#### ***(электронные и печатные издания)***

1. Литвиненко Н.А. Технология программирования на C++. Начальный курс: учебное пособие для вузов. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=665475>.
2. Страуструп Б. Дизайн и эволюция C++. — Москва Санкт-Петербург: ДМК Пресс Питер, 2007.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=297090>.
3. Шилдт Г. C++ для начинающих. Шаг за шагом. — Москва: ЭКОМ, 2011.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=666717>.
4. Аммерааль Л. STL для программистов на C++. — Москва: ДМК Пресс, 2006.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1218](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1218).

### **Дополнительная литература**

#### ***(печатные и электронные издания)***

1. Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учебник. — Санкт-Петербург: Питер, 2004.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=7659>.
2. Шилдт Г. C++: базовый курс. — Москва: Вильямс, 2010.  
<https://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=660929>.
3. Айра П. Объектно-ориентированное программирование на C++. — Москва Санкт-Петербург: Бином Невский диалект, 2001.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=16915>.
4. Джосьютис Н. Стандартная библиотека. Для профессионалов. — Санкт-Петербург: Питер, 2004.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=232305>.
5. Уилсон М. Расширение библиотеки STL для C++. Наборы и итераторы. — Москва: ДМК Пресс, 2009.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1256](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1256).
6. Прата С. Язык программирования C++. Лекции и упражнения. — Москва: Вильямс, 2012.

7. Эккель Б., Эллисон Ч. Философия С++. Часть 1. Введение в стандартный С++. — Санкт-Петербург: Питер, 2004.
8. Эккель Б., Эллисон Ч. Философия С++. Часть 2. Практическое программирование. — Санкт-Петербург: Питер, 2004.
9. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ / Пер. с англ., под ред. И. В. Красикова. — Москва: Вильямс, 2005.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Видео-курсы по языку С++:  
<https://www.lektorium.tv/course/22825>  
<https://www.lektorium.tv/course/22858>
2. Официальная страница Бьёрна Страуструпа:  
<http://www.stroustrup.com/>
3. Документация к стандартной библиотеке шаблонов (STL):  
<http://www.sgi.com/tech/stl/>
4. Компилятор GCC (GNU Compiler Collection):  
<http://gcc.gnu.org/>

### **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Все лабораторные работы выполняются на языке программирования С++.

### **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для выполнения лабораторных работ требуется наличие компьютеров, оснащенных процессорами Pentium III и выше, работающих под управлением операционной системы Windows.

Требования к программному обеспечению:

- компиляторы языков С/С++;
- интегрированная среда разработки (CodeBlocks либо Visual Studio);

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	14.09–28.09	Лабораторная работа	4 часов	Письменный отчет
2	28.09–12.10	Лабораторная работа	4 часов	Письменный отчет
3	12.10–26.10	Лабораторная работа	6 часов	Письменный отчет
4	26.10–16.11	Лабораторная работа	6 часов	Письменный отчет
5	16.11–07.12	Лабораторная работа	6 часов	Письменный отчет
6	07.12–28.12	Лабораторная работа	6 часов	Письменный отчет

#### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, написания отчетов по лабораторным работам и ознакомления с рекомендованной литературой.

#### Рекомендации по выполнению лабораторных работ

Все лабораторные работы выполняются на языке программирования C++.

#### Рекомендации по составлению отчетов

В процессе подготовки отчетов к лабораторным работам у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний, что, несомненно, пригодится им в дальнейшей учебной и профессиональной деятельности. При составлении отчетов настоятельно рекомендуется придерживаться следующей структуры:

- 1) Постановка задачи;
- 2) Спецификация используемых функций и типов данных;
- 3) Описание тестов, на которых программа проходила проверку.

#### Критерии оценивания самостоятельных работ

Результаты лабораторной работы оцениваются по трехбалльной шкале:

1. Решение частично удовлетворяет условию задачи, проходит большую часть тестов, однако требует существенной доработки;
2. Решение полностью удовлетворяет условию задачи, проходит все тесты, однако имеет ряд недостатков, требующих некоторой доработки;
3. Решение полностью удовлетворяет условию задачи, проходит все тесты и не требует дальнейшей доработки.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Критерии оценивания**

В течение семестра студентам последовательно выдается набор из 6-ти лабораторных работ, каждая из которых имеет вес от 15%. Посещаемость занятий также учитывается и имеет вес 10%. Для получения зачета в 3-м семестре необходимо иметь итоговый балл не ниже 65%.

### **Лабораторные работы**

#### **Лабораторная работа №1. Инкапсуляция**

Требуется реализовать один из нижеописанных классов (по вариантам):

1. Класс «бесконечной» ленты машины Тьюринга с возможностью ее обхода в обоих направлениях и операциями чтения/записи ячеек данных;
2. Класс лексического разбора, для заданной строки символов формирующий цепочку лексем.

#### **Лабораторная работа №2. Наследование**

Требуется реализовать набор классов, связанных между собой отношениями наследования (по вариантам):

1. Класс машины Тьюринга, созданный на основе класса «бесконечной» ленты из предыдущей работы;
2. Класс синтаксического дерева, для арифметического выражения, созданный на основе класса лексического разбора из предыдущей работы.

#### **Лабораторная работа №3. Перегрузка операторов**

Требуется реализовать набор классов для работы с нижеописанными структурами данных (по вариантам). Для указанных классов следует также предусмотреть возможность перегрузки некоторых базовых операций, таких как +, -, \*, [] и др.

1. Класс для работы с битовыми массивами;
2. Класс для работы с матрицами;
3. Класс для работы со строками произвольной длины (с подсчетом ссылок)
4. Класс для работы с длинными целыми (с подсчетом ссылок);

#### **Лабораторная работа №4. Виртуальные методы**

Требуется реализовать абстрактный класс конечного автомата, содержащий таблицу переходов и набор абстрактных методов для чтения входной последовательности.

На основе полученного класса следует написать набор новых классов, решающих задачу распознавания какой либо подпоследовательности в потоке символов.

#### **Лабораторная работа №5. Шаблоны**

Требуется реализовать набор шаблонных классов для работы с нижеописанными контейнерами (по вариантам):

1. Стек, очередь и дек;
2. Связный список;

3. Двоичное дерево поиска;
4. Хеш-таблица.

### **Лабораторная работа №6. STL**

Требуется, используя средства стандартной библиотеки шаблонов (STL), решить одну из следующих задач (по вариантам):

1. Реализовать алгоритм LZW для сжатия/декомпрессии некоторой бинарной последовательности;
2. Геометрический поиск с подсчетом (подсчитать число точек, попадающих в каждый из заданных прямоугольников);
3. Локализация точки на планарном подразбиении (определить, каким ячейкам принадлежат заданные точки);
4. Поиск всех возможных пересечений для заданного набора многоугольников.