

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

---

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)  
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Мякинников А.В.

подпись

ФИО

“ 22 ” \_\_\_\_\_ 04 \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.1.1 Программирование на языке C++**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Безопасность информационных систем

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра ИСУ

Кафедра-разработчик ИСУ

Объем дисциплины 360/10  
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Соколова Э.С., д.т.н., профессор

Шагалова П.А., к.т.н., доцент

Нижний Новгород

2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 926 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от \_\_12.12.24\_\_ № \_\_5\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от \_30.03.2025\_ № \_\_9\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н, доцент Тимофеева О.П. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от  
\_\_22.04.2025\_\_ № \_\_3\_\_

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.03.02-6-46  
Начальник МО \_\_\_\_\_ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
1.1 Цель освоения дисциплины .....	4
1.2 Задачи освоения дисциплины .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ .....	8
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>13</b>
5.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	13
5.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	15
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>17</b>
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	18
7.2 ПЕРЕЧЕНЬ СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....	18
7.3 ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	18
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>19</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>19</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
10.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	21
10.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА .....	22
10.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ .....	22
10.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ .....	22
10.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА КУРСОВОЙ РАБОТЕ.....	22
10.6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	24
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>
11.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	25
11.2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	25

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является развитие компетенций в области разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения информационных систем, реализованных на языках Си и С++.

### **1.2 Задачи освоения дисциплины**

Дисциплина «Программирование на языке С++» способствует подготовке студентов к решению следующих профессиональных задач:

1. Разрабатывать программное обеспечение с использованием процедурной парадигмы, уметь писать коды на языке Си.
2. Разрабатывать программное обеспечение с использованием объектно-ориентированной парадигмы, уметь писать коды на языке С++.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина «Программирование» Б1.В.ДВ.1.1 включена в перечень, вариативной части дисциплин (формируемой участниками образовательных отношений) по выбору (запросу студентов), направленный на углубление уровня освоения компетенций. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по данному направлению подготовки.

Дисциплина «Программирование на языке С++» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Алгоритмы и структуры данных», «Технологии программирования», а также практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и выполнении и защиты ВКР.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Программирование на языке С++» формирует компетенцию ПКС-1 совместно с дисциплинами и практиками, указанными в таблице 3.1.

Дисциплинарная часть компетенции ПКС-1 «Способен разрабатывать, тестировать и сопровождать программное обеспечение информационных систем»: способен кодировать на языках программирования С/С++, знать основы программирования, структурную и объектно-ориентированную парадигму программирования.

Таблица 3.1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПКС-1. Способен разрабатывать, тестировать и сопровождать программное обеспечение информационных систем								
<i>Вычислительная математика</i>								
<i>Теория принятия решений</i>								
<i>Технологии обработки информации</i>								
<i>Скриптовые языки программирования</i>								
<i>Методология разработки DevOps</i>								
<i>Программирование на языках высокого уровня</i>								
<i>Программирование на языке С++</i>								
<i>Программирование на Java</i>								
<i>Математическое программирование</i>								
<i>Методы оптимизации</i>								
<i>Технологическая</i>								
<i>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								

Таблица 3.2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-1. Способен разрабатывать, тестировать и сопровождать программное обеспечение информационных систем	ИПКС-1.1. Разрабатывает программное обеспечение информационных систем	<b>Знать:</b> – подходы к разработке программного обеспечения, синтаксис языка C++, – основы алгоритмизации, работа с памятью, основные структуры данных и способы их применения;	<b>Уметь:</b> -строить и оптимизировать алгоритмы решения задач, выбирать структуры данных и средства C++ для реализации решений; -проектировать и реализовывать программы на языке C++ в среде разработки Microsoft VisualStudio; -заниматься тестированием и отладкой программы; -использовать правила написания кода.	<b>Владеть:</b> -Знаниями основ организации обработки данных с помощью компьютеров, построения основных алгоритмов поиска и корректировки данных;  - средой разработки программ  - основами отладки и тестирования программ	Выполнение и сдача 4 лабораторных работ в 1-м семестре и 3-х лабораторных работ во 2-м семестре (каждый студент получает свой вариант для выполнения). К-во вариантов - 40	Экзамен 1 семестр – 20 билетов, 2 семестр – 20 билетов.  Сдача курсовой работы во 2-м семестре

Освоение дисциплины причастно к ТФ С/16.6 (ПС 06.015 «Специалист по информационным системам»), в результате освоения дисциплины студент получает знания и опыт в области кодирования и отладки программ на языках программирования C/C++ в соответствии с заданиями.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зач.ед. – 360 часов, распределение часов по видам работ в семестрах представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Всего час.	Трудоёмкость в час	
		В т.ч. по семестрам	
		1 сем	2 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>360</b>	<b>180</b>	<b>216</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>163</b>	<b>73</b>	<b>90</b>
<b>1.1 Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>153</b>	<b>68</b>	<b>85</b>
занятия лекционного типа (Л)	68	34	34
практические занятия	51	17	34
лабораторные работы (ЛР)	34	17	17
<b>1.2 Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
курсовая работа (КР) (консультация, защита)	2	-	2
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	3	1
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	2	2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>98</b>	<b>35</b>	<b>63</b>
курсовая работа (КР) (подготовка)	36		36
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	62	35	27
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>99</b>	<b>54</b>	<b>45</b>

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.2-Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
<b>1 семестр</b>										
<b>Раздел 1. Структурное программирование</b>										
ПКС-1 ИПКС-1.1.	<b>Тема 1.1</b> Введение в программирование, Простые и структурные типы данных в C. Внутреннее представление данных. Двоичные, восьмеричные, шестнадцатеричные значения	2				1	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4], работа над сквозным индивидуальным заданием	Интерактивная лекция		
	<b>Тема 1.2</b> Переменные, операции, выражения. Простейшие алгоритмы с использованием побитовых операций Хранение значений переменных в памяти.	2		2		2	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4], работа над сквозным индивидуальным заданием			
	<b>Тема 1.3</b> Создание проекта, исходные файлы, файлы заголовков. Консольный ввод/вывод данных	2		1		2	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4], работа над сквозным индивидуальным заданием	Интерактивная лекция		
	<b>Тема 1.4</b> Операторы (ветвления, цикла, break, continue).	2		1		2	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4], работа над сквозным индивидуальным заданием	Интерактивная лекция		
	<b>Тема лабораторной работы 1:</b> «Реализация разветвляющихся и циклических алгоритмов»		4				Подготовка к лабораторной работе [6.1.8]	Разбор конкретных ситуаций		
	<b>Тема 1.5</b> Указатели, операции с указателями, ссылки (C++)	2		1		3	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4], работа над сквозным индивидуальным заданием			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	<b>Тема 1.6</b> Массивы, алгоритмы обработки массивов, сортировка, связь указателей с массивами, динамические массивы	2		1		4		Интерактивная лекция		
	<b>Тема лабораторной работы 2:</b> «Обработка массивов»		4					Разбор конкретных ситуаций		
	<b>Тема 1.7</b> Строки, функции обработки массивов char[ ]	2		1		2	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4], работа над сквозным индивидуальным заданием			
	<b>Тема 1.8</b> Функции, определение, объявление и вызов функций, передача параметров по значению, указателю, ссылке. Функция main() с аргументами, командная строка	6		3		4	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4], работа над сквозным индивидуальным заданием	Интерактивная лекция		
	<b>Тема 1.9</b> Структурные типы (struct, union, enum, битовые поля)	2		2		4	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4], работа над сквозным индивидуальным заданием			
	<b>Тема 1.10</b> Файлы, функции работы с файлами библиотеки stdio.h, файлы последовательного и прямого доступа, ввод/ вывод блоков с помощью функций fread(), fwrite()	4		2		6	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4], работа над сквозным индивидуальным заданием			
	<b>Тема лабораторной работы 3:</b> «Обработка структурных и файловых типов»						Подготовка к лабораторной работе [6.1.8]	Разбор конкретных ситуаций		
	<b>Тема 1.11</b> Списки Работа со списками - очередь, стек (создание, добавление, поиск, удаление элементов),	4		2		4	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.4], работа над сквозным индивидуальным заданием			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа								
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР	Самостоятельная работа студентов (час)				
	нелинейные динамические списки, бинарные деревья, дерево поиска.						альным заданием			
	<b>Тема лабораторной работы 4: «Работа с динамическими структурами»</b>		5				Подготовка к лабораторной работе [6.1.8]	Разбор конкретных ситуаций		
	<b>Тема 1.12</b> Препроцессор, директивы препроцессору, макросы с параметрами	2		1		1				
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>35</b>				
	<b>Подготовка к экзамену</b>					<b>36</b>				
<b>2 семестр</b>										
<b>Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование</b>										
	<b>Тема 2.1</b> Виртуальная и физическая память компьютера. Стек, куча. Хранение данных. Поточный ввод/вывод	4		4		1	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.5], работа над сквозным индивидуальным заданием			
	<b>Тема 2.2</b> ООП, класс и объект класса, свойства и методы класса, абстрактные типы. Конструкторы, типы конструкторов, перегрузка конструкторов, приведение типов с помощью конструкторов, L-value ссылки, R-value ссылки, конструкторы копирования и перемещения	8		8		2	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.5], работа над сквозным индивидуальным заданием	Интерактивная лекция		
	<b>Тема 2.3</b> Статические члены класса. Константные данные и константные методы класса	2				4	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.5], работа над сквозным индивидуальным заданием			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	<b>Тема лабораторной работы 5:</b> «Разработка классов для работы с динамическими структурами»		4				Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.5], работа над сквозным индивидуальным заданием	Разбор конкретных ситуаций		
	<b>Тема 2.4</b> Перегрузка операций, ограничения, накладываемые на перегрузку, функторы	2		4		4	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.5], работа над сквозным индивидуальным заданием	Интерактивная лекция		
	<b>Тема 2.5</b> Понятие обобщенного программирования, шаблоны классов. Инстанцирование и специализация шаблонов. Стандартная библиотека шаблонов STL	4		4		4	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.5], работа над сквозным индивидуальным заданием			
	<b>Тема лабораторной работы 6:</b> «Использование контейнеров и алгоритмов стандартной библиотеки шаблонов»		4				Подготовка к лабораторной работе [6.1.8]	Разбор конкретных ситуаций		
	<b>Тема 2.6</b> Наследование, открытое и закрытое наследование, абстрактные и интерфейсные классы, чистые виртуальные функции. Порядок вызова конструкторов и деструкторов при наследовании. Понятие множественного наследования.	4		4		4	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.5], работа над сквозным индивидуальным заданием			
	<b>Тема 2.7</b> Полиморфизм, виртуальные функции, таблица виртуальных функций	6		6		4	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.5], работа над сквозным индивидуальным заданием			
	<b>Тема 2.8</b> Обработка ошибок и исключительные ситуации, механизм исключений, раскрутка стека, нелокальная передача управления. Операторы приведения типов (const_cast, reinterpret_	4		4		4	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.5], работа над сквозным индивидуальным заданием	Интерактивная лекция		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	pret_cast, static_cast), RTTI, оператор dynamic_cast									
	<b>Тема лабораторной работы 7:</b> «Разработка иерархии классов»		9				Подготовка к лабораторной работе [6.1.8]	Разбор конкретных ситуаций		
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>27</b>				
	Курсовая работа					<b>36</b>				
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>63</b>				
	Подготовка к экзамену					<b>54</b>				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>10</b>	<b>98</b>				

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Для выполнения процедур оценивания составлен фонд оценочных средств, содержащий материалы для оценивания знаний, умений и навыков студентов для текущей и промежуточной аттестации.

#### 1. Примерный перечень вопросов для лабораторных работ:

##### 1.1 Примерный перечень вопросов для лабораторной работы №1 «Реализация разветвляющихся и циклических алгоритмов»:

- Перечислите простые типы данных. Сколько памяти отводится для хранения переменных указанных типов?
- Что такое идентификатор, переменная, выражение?
- Какие операции применимы к целому типу?
- Как работают побитовые операции? Примеры
- Примеры использования оператора `if ... else, switch`.
- Как работают циклы `for, while, do ...while`?

##### 1.2 Примерный перечень вопросов для лабораторной работы №2 «Обработка массивов»:

- Как массивы хранятся в памяти?
- Примеры инициализации массивов.
- Что такое указатель? Простейшие примеры кода с указателями
- Указатели на массивы.
- Доступ к элементам массива через указатель.
- Тип `string`, какую библиотеку нужно подключить для работы с типом `string`?
- В чем отличие типа `string` и типа `char *`
- Как записать в виде функций с параметрами ввод и вывод данных в массив (из массива)?

##### 1.3 Примерный перечень вопросов для лабораторной работы №3 «Обработка комбинированных типов и файловых типов данных»:

- Что такое тип `struct`? Операции доступа к полям структуры.
- Как присвоить переменной типа `struct` значение?
- Как хранятся в памяти переменные типа `struct`?
- Что такое физический и логический файлы?
- Как объявить файловую переменную, связать ее с физическим файлом?
- Функции работы с файлами (открытие на запись, чтение, дозапись, и т.д.)
- Запись простейших алгоритмов с использованием структур и файлов в виде функций с параметрами

##### 1.4 Примерный перечень вопросов для лабораторной работы №4 «Обработка динамических списков, управление памятью»:

- Что такое динамический список?
- Типы линейных списков на примере технологий `FIFO, LIFO`.
- Как объявить тип для создания двунаправленного списка?
- Как объявить тип данных для создания бинарного дерева?
- Простейшие алгоритмы работы со списками, оформленные в виде функций с параметрами (добавление элементов в список, поиск, корректировка элемента в списке)

1.5 Примерный перечень вопросов для лабораторной работы № 5 «Разработка классов для работы с динамическими структурами»:

- Что такое класс? Что такое объект класса?
- Зачем нужны спецификаторы доступа private, public?
- Что такое указатель this?
- Как сделать метод класса константным?
- Бывают ли конструкторы виртуальными? А деструкторы?

1.6 Примерный перечень вопросов для лабораторной работы № 6 «Использование контейнеров и алгоритмов стандартной библиотеки шаблонов»:

- Что такое контейнеры? Алгоритмы? Итераторы?
- Перечислите последовательные контейнеры библиотеки STL?
- Алгоритмы find(), count(), sort(), search(), merge(), for\_each(), transform().
- Приведите пример работы с итератором.

1.7 Примерный перечень вопросов для лабораторной работы № 7 «Разработка иерархии классов»:

- Что такое абстрактный базовый класс?
- В каком порядке вызываются конструкторы (*конструкторы базовых классов, конструкторы виртуальных базовых классов, конструкторы производного класса, конструкторы элементов класса*) при создании объекта производного класса?
- Как создать класс, являющийся наследником нескольких базовых классов?
- Что такое виртуальная функция?
- Как используются спецификаторы private, public, protected при наследовании?

## **2. Примерный перечень вопросов при сдаче курсовых работ:**

1. Объясните использование подключенных библиотек в вашем коде.
2. Поясните целесообразность использования объявленных типов данных, классов в работе.
3. Как работают функции в вашем коде? Что получают в виде параметров, что используют в качестве параметров? Как возвращают результат?
4. Обоснуйте эффективность выбранного алгоритма для реализации? Критерии размера используемой памяти и времени работы алгоритма?
5. Как реализована обработка исключений в вашем коде?

## **3. Примерный перечень вопросов для экзамена (полностью приведен в разделе 11):**

1. Типы данных в C++. Переменные, операции, выражения
2. Внутреннее представление данных, двоичные, восьмеричные, шестнадцатеричные значения
3. Операторы в языке C++
4. Указатели в языке C++, операции с указателями, связь указателей с массивами
5. Классы памяти и область действия переменных
6. Функции, их описание. Вызов функции. Описание прототипа функции.
7. Структуры, массивы структур, указатели на структуры
8. Файловый ввод-вывод средствами языка C++, библиотека fstream
9. Ввод/ вывод структур, массивов в файлы
10. Динамическое распределение памяти
11. Понятия класс и объект. Данные и методы класса.
12. Конструкторы, деструкторы.
13. Наследование. Полиморфизм.
14. Дружественные классы и дружественные функции.

**Примерный перечень задач, предлагаемых к решению во время экзамена**

1. Один из аргументов функции имеет вид: **char \*x[m]**. Написать функцию создания массива размером **n** на **m**.
2. С помощью командной строки **>printstr filename n** вывести на экран **n**-ю строку файла, имя которого **filename**.
3. Создан стек. Написать функцию, выводящую значения стека с освобождением занимаемой им памяти.
4. Файл содержит список фамилий и телефонов. Написать функцию определения номера телефона по заданной фамилии.
5. Написать функцию, удваивающую все нечетные числа стека.
6. Создать класс для работы с динамическим списком

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Информатика и системы управления».

**5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов:

Таблица 5.1- При текущем контроле (контрольные недели и выполнении лабораторных работ)

Шкала оценивания	Контрольная неделя	Лаб. работа
$40 < R \leq 50$	Отлично	Зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	Незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырех балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 5.2–Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПКС-1. Способен разрабатывать, тестировать и сопровождать программное обеспечение систем обработки информации и управления	ИПКС-1.1. Разрабатывает программное обеспечение систем обработки информации и управления	Не знает конструкций языка C++, не способен построить алгоритм решения задачи, отсутствует понимание структур данных и особенностей работы с памятью.	Имеет частичное понятие о конструкциях языка C++, частично понимает принципы разработки программного обеспечения, имеет трудности в построении алгоритмов решения и выборе структур данных для реализации решений	Способен разрабатывать основные алгоритмы поиска и корректировки данных, владеет средой разработки программ, основами отладки и тестирования программ.	Способен создавать программное обеспечение для реализации оптимальных алгоритмов обработки данных с использованием сложных структурных типов.

Таблица 5.3 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

- 6.1.1 Соколова Э.С., Дмитриев Д.В., Капранов С.Н. Программирование на языке С++. Часть 1. Введение в программирование на С/С++. Гриф Ученого совета НГТУ, 2015,-156с.
- 6.1.1. Соколова Э.С., Дмитриев Д.В., Капранов С.Н. Программирование на языке С++. Часть 2. Объектно-ориентированное программирование. Гриф Ученого совета НГТУ, 2016,-112с.
- 6.1.2. Солдатенко И. С. Практическое введение в язык программирования Си: учебное пособие для СПО / Солдатенко И. С., Попов И. В. – – СПб. Издательство «Лань», 2021 –132 с. – ISBN 978-5-8114-8487-4 – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/153679#1>
- 6.1.3. Конова Е. А., Алгоритмы и программы. Язык С++ : учебное пособие для вузов/Конова Е. А., Поллак Г. А. – 6 изд., – – СПб. Издательство «Лань», 2021. –384 с – ISBN 978-5-8114-3586-9 – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/176900#1>
- 6.1.4. Барков И.А. Объектно-ориентированное программирование: Учебник. – СПб. Издательство «Лань», 2019.– 700с.: – ISBN 978-5-8114-3586-9 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/119661#2>

### 6.2 Справочно-библиографическая литература

- 6.1.5. А.А.Быков Программирование на языке С++ . Сборник задач по программированию с решениями. [Sbornik zadach po programmirovaniyu s resheniami.pdf](#)
- 6.1.6. Бьерн Страуструп. Язык программирования С++ .Второе дополненное издание [https://codernet.ru/books/c\\_plus/bern\\_straustруп\\_yazyk\\_programmirovaniya\\_c\\_specialnoe\\_izdanie/](https://codernet.ru/books/c_plus/bern_straustруп_yazyk_programmirovaniya_c_specialnoe_izdanie/)

### 6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине Информационные технологии в бумажном варианте находятся на кафедре «Информатика и системы управления», в библиотеке НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Электронные варианты методических указаний по выполнению лабораторных работ отправляются на электронные адреса групп.

- 6.1.7. Задания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программирование на языке С++». Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направлений подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Интеллектуальные системы обработки информации и управления», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Безопасность информационных систем». Н.Новгород, 2019.
- 6.1.8. Задание к практике «Программирование на языке С++». Методические указания к практическим занятиям для студентов направлений подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Интеллектуальные системы обработки информации и управления», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Безопасность информационных систем». Н.Новгород, 2019.

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

## 7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 7.1 -Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	TNT-ebook	<a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>

## 7.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 7.2 – Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader ( <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a> )
	Linux ( <a href="https://www.linux.com/">https://www.linux.com/</a> )
	OpenOffice (FreeWare) <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
	JDK 8 и выше ( <a href="https://adoptopenjdk.net/">https://adoptopenjdk.net/</a> )
	Фреймворк Java Spring 5 ( <a href="https://spring.io/projects/spring-framework">https://spring.io/projects/spring-framework</a> )
	Eclipse ( <a href="https://www.eclipse.org/">https://www.eclipse.org/</a> )
	IntelliJ Idea ( <a href="https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/">https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/</a> )
	git ( <a href="https://git-scm.com/">https://git-scm.com/</a> ), github ( <a href="https://github.com/">https://github.com/</a> )
	Maven ( <a href="https://maven.apache.org/">https://maven.apache.org/</a> ), Gradle ( <a href="https://gradle.org/">https://gradle.org/</a> )
	Редактор блок-схем ( <a href="https://app.diagrams.net/">https://app.diagrams.net/</a> )

Таблица 7.3 - Программное обеспечение, используемое студентами очно-заочного, заочного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	Adobe Acrobat Reader ( <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a> )
	Linux ( <a href="https://www.linux.com/">https://www.linux.com/</a> )
	OpenOffice (FreeWare) <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
	JDK 8 и выше ( <a href="https://adoptopenjdk.net/">https://adoptopenjdk.net/</a> )
	Фреймворк Java Spring 5 ( <a href="https://spring.io/projects/spring-framework">https://spring.io/projects/spring-framework</a> )
	Eclipse ( <a href="https://www.eclipse.org/">https://www.eclipse.org/</a> )
	IntelliJ Idea ( <a href="https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/">https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/</a> )
	git ( <a href="https://git-scm.com/">https://git-scm.com/</a> ), github ( <a href="https://github.com/">https://github.com/</a> )
	Maven ( <a href="https://maven.apache.org/">https://maven.apache.org/</a> ), Gradle ( <a href="https://gradle.org/">https://gradle.org/</a> )
	Редактор блок-схем ( <a href="https://app.diagrams.net/">https://app.diagrams.net/</a> )

## 7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 7.4 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 7.4– Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАН-ДАРТ	<a href="https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
3	Каталог паттернов проектирования	<a href="https://refactoring.guru/ru/design-patterns/catalog">https://refactoring.guru/ru/design-patterns/catalog</a>

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 8.1- Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата и проведения лабораторных работ для студентов очного, очно-заочного обучения, включает в себя компьютерные классы

### 1. Ауд. 4403 кафедры «Информатика и системы управления» - лаборатория Программирования АСО и У

Компьютеры, оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов:

- 10 АРМ (терминалов);
- мультимедийный проектор Vivitek H 1180,
- экран настенный LMP 100109,
- сетевая купольная PTZ-камера AXIS M5014.

Пакеты ПО (лицензионное):

- Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).
- MATLAB R2008a DVD KIT-WIN & UNIX/MAC (№ лицензии 527840, № заказа 2035235 Softline от 05.05.2008).

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- ApacheOpenOffice;
- Eclipse (<https://www.eclipse.org/>)
- git (<https://git-scm.com/>)
- Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition (<https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>)

Также, для самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

Таблица 9.1 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	<b>6421</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	1. Доска меловая – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт. 5. Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMDAthlonXII CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGAStandartGraphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,SATAinterface, монитор 19”, с выходом на проектор. 6. Рабочее место студента - 74 7. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.	1. Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.) 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)
2	<b>6543</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	1. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базе Intel Core i5 с мониторами – 8 шт. 2. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базе Core 2 Duo с мониторами – 2 шт. 3. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК на базе Intel Core i5 с монитором – 1 шт. 4. Проектор Accer, проекционный экран – 1 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду универси-	1. Microsoft Windows 7 MSDN реквизиты договора - подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18 2. Бесплатное ПО: Пакет программ Open Office, True Conf, Браузер Google Chrome, Браузер Mozilla Firefox, Браузер Opera, McAfee Security Scan, Adobe Acrobat Reader DC, AutoCAD2013

		тета 5. Принтер HP LaserJet 1200 – 1 шт.	
--	--	--	--

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При преподавании дисциплины «Программирование на языке C++», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных, практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, мессенджеры, Zoom, Discord.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с заданиями, вопросами, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически излагает учебный материал; справляется с заданиями, вопросами, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### **10.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблицы 4.4, 4.5, 4.6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **10.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

### **10.5 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе**

Выполнение курсовой работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Выполнение курсовой работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Примерная тематика курсовых работ

1. На плоскости имеются точки, заданные координатами  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ ,  $\dots$ ,  $(x_n, y_n)$ . Найти точки, расположенные на минимальном и максимальном расстояниях друг от друга. Показать решение численно и графически.
2. Написать программу, обучающую правилам перевода десятичного числа в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
3. На окружности расположено  $n$  пронумерованных фишек. Первой снимается с окружности фишка с номером  $k$ . Далее, двигаясь 1) по часовой; 2) против часовой стрелки, пропускаем  $g$

- фишек и снимаем  $g+1$  и т.д. до тех пор, пока все фишки не будут сняты. Определить последовательность номеров снимаемых фишек. Показать работу метода графически.
4. Дан текстовый файл, содержащий код программы. Проверить эту программу на баланс (соответствие числа и порядка) открывающих и закрывающих круглых, квадратных и фигурных скобок. Реализовать функцию подсветки соответствующих пар скобок.
  5. Прямая на плоскости задается уравнением  $ax+by+c=0$ , где  $a, b, c$  – целые числа. Построить несколько прямых на плоскости. Разделить прямые на 2 вида – имеющие параллельные себе и не имеющие, запомнив их коэффициенты  $a, b, c$ .
  6. Железная дорога с односторонним движением имеет  $n$  станций. Известны цены билетов от  $i$ -ой станции до  $j$ -ой (при  $i < j$  — в обратную сторону проезда нет). Найти минимальную стоимость проезда от начала до конца (с учетом возможной экономии за счет пересадок).
  7. Из прямоугольного листа клетчатой бумаги ( $M$  строк,  $N$  столбцов) удалили некоторые клетки. На сколько кусков распадется оставшаяся часть листа? Две клетки не распадаются, если они имеют общую сторону. Можно проиллюстрировать решение графически
  8. Проектируется оптимальная сеть дорог, которые должны связать несколько населенных пунктов так, что из любого пункта можно проехать в любой другой. Каждая дорога представляет собой отрезок, соединяющий какие-то два пункта. Суммарная длина дорог должна быть минимальна. Решение показать графически.
  9. Выбрать шахматную фигуру – король или конь. Задать координаты фигуры на шахматной доске. Показать все поля, на которые может пойти выбранная фигура.
  10. Написать программу для кодирования текста с помощью азбуки Морзе и декодирования зашифрованного сообщения.
  - 11.

Порядок выполнения курсовой работы:

1. Получить у преподавателя вариант задания к курсовой работе.
2. Разработать алгоритм решения задачи.
3. Утвердить его у преподавателя.
4. Написать программу на языке высокого уровня C++.
5. Отладить и протестировать программу.
6. Оформить отчет по курсовой работе, содержащий титульный лист (взять с сайта кафедры); постановку задачи; текст программы, оформленный в соответствии выбранному стилю; результаты тестирования кода (скриншоты).
7. Защита курсовой работы включает демонстрацию работы программы, корректировку ее в соответствии с замечаниями преподавателя, объяснение некоторых участков программного кода.

### Основные требования, предъявляемые к курсовой работе

1. Реализовать оптимальный алгоритм решения поставленной задачи по критериям времени работы программы и требуемым ресурсам памяти. Использовать принципы процедурного, модульного и объектно-ориентированного программирования.

2. При написании кода используйте длинные наглядные имена, например, `NumberOfIterations` (`Number_Of_Iterations`), `LineLength`, `Number_Columns`, отражающие суть и назначение переменной

3. Комментарии должны пояснять блоки кода и назначение функций. Недопустимы «лишние», ненужные комментарии, например, «счетчик увеличиваем на 1».

4. Обращайте внимание на выбор структур данных. Если задачу можно решить без массива, не используйте его, ограничьтесь простыми переменными. Если вы работаете с файлом и копируете все данные из файла в массив для их обработки, а потом помещаете результат обратно в файл – обоснуйте эффективность такого решения. Возможно, эффективнее работать непосредственно с файлом, без структуры данных массив.

5. Создавайте удобный, доступный, «дружественный» пользователю интерфейс, в текстовом или графическом режиме. Ввод данных и результат работы должен быть представлен в понятном, форматированном виде. Если это возможно, то входные данные и результаты работы программы представляйте на одном экране. Не следует неоправданно часто использовать функцию очистки экрана!!!

6. При этом в зависимости от решаемой задачи, следует

- отразить шаги работы алгоритма на экране, реализуя очередной шаг алгоритма по команде пользователя, заключающейся, например, в нажатии произвольной или указанной клавиши клавиатуры;

- использовать выделение цветом, с использованием графических символов и т.д. входные, промежуточные данные и результаты работы алгоритма;

- использовать паузу при выводе результатов для удобства визуального восприятия результатов обработки данных и т.д.

7. Для тестирования работы программы следует предусмотреть возможность ввода исходных данных

- из заранее подготовленного файла входных данных;

- с клавиатуры пользователем.

Предусмотреть, в зависимости от решаемой задачи, сохранение результатов в выходном файле.

8. Реализовать в разумных пределах обработку некорректного пользовательского ввода, а также обработку исключений. При этом сильно «утяжелять» программу не стоит, все должно быть разумно в курсовой работе, достаточно показать умение это делать на части данных или, например, реализовать передвижение по меню стрелками, подсвечивая выбранный пункт, вместо проверки корректности ввода номера исполняемого пункта меню.

9. Программа должна работать циклически, позволяя протестировать ее на различных значениях входных данных, т.е. обеспечить исполнение кода до принудительного выхода из программы.

#### **10.6 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 9. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- решение заданий на практических занятиях;
- выполнение лабораторных работ.

#### 11.1.1. Типовые задания для практических, лабораторных и курсовой работы

Типовые задания для практических, лабораторных и курсовой работы приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ и курсовой работы.

### 11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

#### 11.2.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов всех форм обучения

1. Типы данных в C++
2. Внутреннее представление данных, двоичные, восьмеричные, шестнадцатеричные значения
3. Переменные, операции, выражения
4. Побитовые операции
5. Структура программ на языке C++ (на примере)
6. Консольный ввод/вывод данных в C/C++, библиотеки `cstdio`, `iostream`
7. Условный оператор и оператор-переключатель в языке C/C++.
8. Операторы цикла в языке C++
9. Прерывание хода выполнения программы - `break`, `continue`, `exit()`
10. Указатели в языке C++, операции с указателями, связь указателей с массивами
11. Классы памяти и область действия переменных
12. Пространство имен.
13. Инициализация переменных и массивов, статическая память
14. Функции, их описание. Вызов функции. Описание прототипа функции.
15. Функции, передача параметров через указатели и по ссылкам
16. Функции и многомерные массивы
17. Функция `main()` с аргументами, аргументы командной строки
18. Функции, перегрузка функций
19. Функции, шаблоны функций
20. Рекурсия. Механизм рекурсивных вызовов.
21. Символьные строки в C++ (`char[ ]`, `string`). Функции работы со строками библиотек `stdlib` и `cstring` (у кого какие библиотеки, т.е. работа с двумя типами строковых данных).
22. Директивы препроцессору `include`, `define`
23. Условная компиляция программ `if`, `elif`, `else`, `endif`,
24. Структуры, массивы структур, указатели на структуры
25. Файловый ввод/вывод средствами языка Си. Основные функции для работы с файлами библиотеки `cstdio` (`stdio.h`)
26. Файловый ввод-вывод средствами языка C++, библиотека `fstream`
27. Ввод/ вывод структур, массивов в файлы
28. Битовые поля, тип объединения `union` в C++
29. Форматный ввод/вывод и ввод/вывод блоками

30. Файлы последовательного и прямого доступа (функции `fseek( )` и `ftell ( )`), способы открытия файлов
31. Объявление имени типа. Абстрактный описатель типа
32. Функции преобразования символьных строк в числа
33. Динамическое распределение памяти
34. Создание и обработка очередей
35. Создание и обработка стеков
36. Бинарные деревья
37. Понятие объектно-ориентированного программирования.
38. Понятия класс и объект. Данные и методы класса.
39. Статические поля класса. Статические функции.
40. Константные данные и константные методы класса.
41. Конструкторы, деструкторы.
42. Создание классов для работы с динамическими списками
43. Спецификаторы доступа `private`, `public`, `protected`. Указатель `this`.
44. Перегрузка операций. Ограничения, накладываемые на перегрузку операций.
45. Наследование. Базовый и производный классы. Конструкторы производного класса.
46. Типы наследования. Общее и частное наследование.
47. Полиморфизм.
48. Виртуальные функции.
49. Множественное наследование.
50. Проблемы, связанные с множественным наследованием. Виртуальный базовый класс.
51. Абстрактный базовый класс и чистые виртуальные функции.
52. Дружественные классы и дружественные функции.

В полном объеме оценочные средства имеются на кафедре «ИСУ». Оценочные средства могут быть получены по требованию.