

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

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Мякинников А.В.

подпись

ФИО

“10” ИЮНЯ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.13 Программирование

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Год начала подготовки 2020, 2021

Выпускающая кафедра ВСТ

Кафедра-разработчик ВСТ

Объем дисциплины 396 / 11
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Мартынов Д.С., ст.преподаватель

Нижний Новгород, 2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МИНОБР-НАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 929 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 10.06.2021 № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ВСТ протокол от 12.05.2021 № 10

Зав. кафедрой д.т.н, доцент, Жевнерчук Д.В. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 10.06.2021 № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.03.01-В-35

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись) Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель освоения дисциплины	4
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПВО	5
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
5.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	9
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	35
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	35
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	35
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	36
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	38
8.1 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	38
8.2 ПЕРЕЧЕНЬ СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	38
8.3 ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	39
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	39
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	39
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	40
11.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	40
11.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА	41
11.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ	42
11.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА КУРСОВОЙ РАБОТЕ	42
11.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	42
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	42
12.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	42

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие компетенций в области объектно-ориентированного проектирования, программирования, а также применения объектно-ориентированного подхода к решению профессиональных задач.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Программирование» способствует подготовке студентов к решению следующих профессиональных задач:

1. Проведение анализа предметной области и решению задач обработки информации, в рамках которых производится:
 - математическая формализация процесса обработки информации;
 - выбор алгоритмов и методов решения задач обработки информации;
 - проектированию объектно-ориентированного программного обеспечения,
 - анализ эффективности выбранных алгоритмов и разработанных программных модулей.
2. Разработка диаграмм вариантов использования, последовательности, классов, компонент, взаимодействия, вариантов развертывания с использованием современных CASE-средств.
3. Разработка программ и их компонент с использованием языков высокого уровня, в частности, таких, как C++17 и Python3.
4. Разработка и тестирование сервис-ориентированных систем и их компонент.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Программирование» Б1.В.ОД.13 включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части образовательной программы вне зависимости от ее профиля по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника». Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина читается с первого учебного семестра и не требует дополнительных знаний и умений, выходящих за пределы стандартной школьной программы. Однако, для формирования комплекса базовых знаний и умений, дисциплина «Программирование» читается одновременно с дисциплинами «Информатика», «Теоретические основы алгоритмизации», «Алгоритмы и структуры данных», «Дискретные структуры».

Дисциплина «Программирование» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Шаблоны проектирования программного обеспечения», «Базы данных», «Параллельные вычисления», «Организация и проектирование информационных систем», также практики: ознакомительная (учебная).

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

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
<i>ПКС-1(Способен разрабатывать модели компонентов и алгоритмы функционирования вычислительной техники и автоматизированных систем)</i>								
<i>Системный анализ и принятие решений</i>								
<i>Основы теории управления</i>								
<i>Системы автоматизации проектирования</i>								
<i>Программирование</i>								
<i>Методы и средства обработки сигналов</i>								
<i>Исследование операций</i>								
<i>Вычислительная математика</i>								
<i>Численные методы в АСО и У</i>								
<i>Теоретические основы алгоритмизации</i>								
<i>Математическая логика и теория алгоритмов</i>								
<i>Дискретные структуры</i>								
<i>Теория графов и дискретная математика</i>								
<i>Информационные модели построения АСО и У</i>								
<i>Машинное обучение</i>								
<i>Технологии программирования</i>								
<i>Параллельные вычисления</i>								
<i>Методы Data Mining</i>								
<i>Основы теории интеллектуальных вычислительных систем</i>								
<i>Моделирование систем</i>								
<i>Цифровые устройства и ПЛИС</i>								
<i>Криптографические методы в информационных технологиях</i>								
<i>Технологическая (проектно-технологическая) практика</i>								
<i>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</i>								
<i>Преддипломная практика</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПВО

Таблица 4.1 - 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 модели компонентов и алгоритмы функционирования вычислительной техники и автоматизированных систем	ИПКС-1.2. Разрабатывает алгоритмы функционирования вычислительной техники и автоматизированных систем	Знать: - основы алгоритмизации и программирования; - основные методы разработки алгоритмов и оценки их сложности; - структуры данных, типовые алгоритмы обработки данных; - основные этапы и принципы разработки ПО; - современные технологии, среды и платформы разработки ПО; - методологии процедурной и объектно-ориентированной парадигм программирования; - основы объектно-ориентированного программирования на языке C++.	Уметь: - применять математические методы и модели, вычислительную технику для решения практических задач; - решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и компьютерных технологий; - работать с программными средствами системного и прикладного назначения; - разрабатывать и сопровождать ПО; - разрабатывать модульные и объектно-ориентированные программы; - производить тестирование и отладку программ.	Владеть: - современными программными средствами разработки программной документации; - современными программными средствами разработки программной документации; - методами проектирования, разработки, отладки, тестирования и профилирования ПО; - современными технологиями сбора, хранения, обработки информации; - современным инструментарием разработки ПО (UML-диаграммы, CASE-средства и др.); - навыками программирования на C/C++.	Выполнение сквозного индивидуального задания – 20 вариантов	Вопросы для устного собеседования – 20 билетов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 11 зач. ед. 396 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблицах 5.1-5.3.

Таблица 5.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		1 сем	2 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	396	180	216
1. Контактная работа:	180	90	90
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	170	85	85
занятия лекционного типа (Л)	68	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	51	34	17
лабораторные работы (ЛР)	51	17	34
1.2 Внеаудиторная, в том числе	10	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			5

текущий контроль, консультации по дисциплине		5	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	126	54	72
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (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.)	90	54	36
Подготовка к экзамену (контроль)	90	36	54
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)			

Таблица 5.2 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очно-заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		3 см.	4 см.
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	396	144	252
1. Контактная работа:	96	47	49
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	86	43	43
занятия лекционного типа (Л)	34	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	18	9	9
лабораторные работы (ЛР)	34	17	17
1.2 Внеаудиторная, в том числе	10	4	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			6
текущий контроль, консультации по дисциплине		4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	228	61	167
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (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.)	192	61	131
Подготовка к экзамену (контроль)	72	36	36
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)			

Таблица 5.3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по курсам	
		1 курс	2 курс
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	396	180	216
1. Контактная работа:	54	28	26
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	46	24	22
занятия лекционного типа (Л)	18	10	8
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	14	8	6
лабораторные работы (ЛР)	14	6	8

1.2 Внеаудиторная, в том числе	8	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине			
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	324	143	181
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (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.)	288	143	145
Подготовка к экзамену (контроль)	18	9	9
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)			

5.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 5.4 - 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						
Раздел 1. Основные этапы решения задач на ЭВМ											
ПКС-1 - ИПКС-1.2	Тема 1.1 Архитектура современных ЭВМ.	1				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция			
	Тема 1.2 Алгоритм. Основы алгоритмизации.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция			
	Тема 1.3 Программа и программное обеспечение (ПО). Свойства ПО. Меры обеспечения технологичности ПО	1				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция			
	Итого по 1 разделу	4				3					
Раздел 2. Основные этапы решения задач на ЭВМ											
ПКС-1 - ИПКС-1.2	Тема 2.1 Основы программирования на языке C++.	3				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция			
	Тема 2.2 Базовые типы данных.	3				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция			
	Тема 2.3 Управляющие	3				1	Подготовка к лекциям	Видео-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					
	конструкции: операторы, операции, выражения.						[7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием			
	Тема 2.4. Консоль. Форматированный ввод/вывод.	3				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.5. Файловый ввод/вывод. Файловые потоки. Системные вызовы для работы с файлами	3				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.6. Статические массивы. Организация одномерных и многомерных массивов в программах на языке C++. Базовые алгоритмы обработки "табличных" данных: алгоритмы сортировки и методы поиска.	3				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.7. Указатели. Адресная арифметика.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.8. Средства работы с динамической памятью	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-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					
	Тема 2.9. Функции.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.10. Библиотечные функции для работы со строками и массивами данных.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.11. Агрегативные типы данных. Стек. Дек. Очередь. Списки.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.12. Директивы препроцессора.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема лабораторной работы №1: Создание и отладка простых консольных приложений на языке C++		5			4	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №2: Массивы. Табличное представление данных.		3			4	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №3: Нелинейные и циклические алгоритмы.		3			4	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной ра-		3			4	Подготовка к лабора-	Видео-		

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					
	боты №4: Синтез и использование функций, указатели, динамическое управление памятью.						торной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	консультация		
	Тема лабораторной работы №5: “C-Style String” строки и операции над ними. Использование библиотечных функций обработки текстовых данных.		3			4	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Практическое занятие № 1: Базовые конструкции языка C++. Составление простых консольных приложений на языке C++			2		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 2: Разветвляющиеся алгоритмы в программах на языке C++.			4		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 3: Циклические алгоритмы.			4		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 4: Решение типовых задач. Алгоритмы и методы обработки массивов.			4		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 5: Указатели. Механизмы управления динамической памятью.			4		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		

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					
	Практическое занятие № 6: Функции			4		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 7: Файловый ввод-вывод			4		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 8: Многомерные массивы в качестве параметров функций			4		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 9: Строки в языке С – «C-style String». Алгоритмы и методы на строках.			4		3	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Подготовка к экзамену					36				
	Итого по 2 разделу	30	17	34	5	51				
	Итого за семестр	34	17	34	5	54				
Раздел 3. Основы объектно-ориентированного программирования										
ПКС-1 - ИПКС-1.2	Тема 3.1. Основы объектно-ориентированного программирования на С++. Что объединяет и чем отличаются С и С++.	4				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.2. Особенности работы с потоками ввод/вывод.	3				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.3. Ссылки. Семантика копирования и семантика перемещения.	3				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над	Видео-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					
							сквозным индивидуальным заданием			
	Тема 3.4. Функции в соответствии с новым стандартом языка C++.	3				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.5. Классы и объекты.	3				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.6. Перегрузка операций.	3				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.7. Наследование.	3				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.8. Виртуальные функции.	3				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.9. Шаблоны и исключения.	3				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-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					
	Тема 3.10. Стандартная библиотека шаблонов (STL).	3				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.11. Технология разработки объектно-ориентированного ПО. Использование CASE-средств: UML-диаграммы	3				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема лабораторной работы №1: “ Обработка аргументов командной строки. Организация межпрограммного взаимодействия средствами языка C++”		6			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №2: Использование агрегативных типов данных для организации системы хранения и обработки информации		7			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №3: : Использование в C++ классов для организации системы хранения и обработки информации		7			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №4: Использование механизма наследования при разработке классов		7			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		

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					
	Тема лабораторной работы №5: Использование полиморфизма в C++		7			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		
	Практическое занятие №1: Объектно-ориентированное программирование: подход к организации программы. Новые средства языка C++ по сравнению с языком С.			3		3	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №2: Символьные потоки ввода-вывода.			2		3	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №3: Типы данных языка C++. Механизмы приведения типа.			2		3	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №4: Организация много-файловых программ			2		3	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №5: Объекты и классы. Простой класс. Класс как тип.			2		3	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №6: Перегрузка операций.			2		3	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №7: Наследование. Объектно-ориентированное проектирование.			2		3	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие			2		3	Подготовка к практи-	Видео-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					
	№8: Шаблоны функций и шаблоны классов. Обработка исключений в C++						ческим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
Подготовка к экзамену						54				
	Итого по 3 разделу	34	34	17	5	72				
	Итого за семестр	34	34	17	5	72				
	Итого	68	51	51	10	126				

Таблица 5.5 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очно-заочного 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						
Раздел 1. Основные этапы решения задач на ЭВМ											
ПКС-1 - ИПКС-1.2	Тема 1.1 Архитектура современных ЭВМ.	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция			
	Тема 1.2 Алгоритм. Основы алгоритмизации.	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-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					
	Тема 1.3 Программа и программное обеспечение (ПО). Свойства ПО. Меры обеспечения технологичности ПО	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Итого по 1 разделу	3				6				
Раздел 2. Основные этапы решения задач на ЭВМ										
ПКС-1 - ИПКС-1.2	Тема 2.1 Основы программирования на языке C++.	2				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.2 Базовые типы данных.	2				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.3 Управляющие конструкции: операторы, операции, выражения.	1				3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.4. Консоль. Форматированный ввод/вывод.	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.5. Файловый ввод/вывод. Файловые потоки. Системные вызовы для работы с файлами	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.6. Статические	1				2	Подготовка к лекциям	Видео-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					
	массивы. Организация одномерных и многомерных массивов в программах на языке C++. Базовые алгоритмы обработки "табличных" данных: алгоритмы сортировки и методы поиска.						[7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием			
	Тема 2.7. Указатели. Адресная арифметика.	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.8. Средства работы с динамической памятью	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.9. Функции.	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.10. Библиотечные функции для работы со строками и массивами данных.	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.11. Агрегативные типы данных. Стек. Дек. Очередь. Списки.	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-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					
	Тема 2.12. Директивы препроцессора.	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема лабораторной работы №1: Создание и отладка простых консольных приложений на языке C++		4			2	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №2: Массивы. Табличное представление данных.		4			2	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №3: Нелинейные и циклические алгоритмы.		3			2	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №4: Синтез и использование функций, указатели, динамическое управление памятью.		3			2	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №5: “C-Style String” строки и операции над ними. Использование библиотечных функций обработки текстовых данных.		3			2	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Практическое занятие № 1: Базовые конструкции языка C++. Составление простых консоль-			1		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		

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					
	ных приложений на языке C++									
	Практическое занятие № 2: Разветвляющиеся алгоритмы в программах на языке C++.			1		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 3: Циклические алгоритмы.			1		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 4: Решение типовых задач. Алгоритмы и методы обработки массивов.			1		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 5: Указатели. Механизмы управления динамической памятью.			1		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 6: Функции			1		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 7: Файловый ввод-вывод			1		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 8: Многомерные массивы в качестве параметров функций			1		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 9: Строки в языке C – «C-style String». Алгоритмы и методы на строках.			1		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		

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					
	Подготовка к экзамену (контроль)					36				
	Итого по 2 разделу	14	17	9	5	55				
	Итого за семестр	17	17	9	5	61				
Раздел 3. Основы объектно-ориентированного программирования										
ПКС-1 - ИПКС-1.2	Тема 3.1. Основы объектно-ориентированного программирования на C++. Что объединяет и чем отличаются С и C++.	1				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.2. Особенности работы с потоками ввод/вывод.	1				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.3. Ссылки. Семантика копирования и семантика перемещения.	1				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.4. Функции в соответствии с новым стандартом языка C++.	1				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.5. Классы и объекты.	1				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.6. Перегрузка операций.	2				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1,	Видео-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					
							7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием			
	Тема 3.7. Наследование.	2				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.8. Виртуальные функции.	2				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.9. Шаблоны и исключения.	2				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.10. Стандартная библиотека шаблонов (STL).	2				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.11. Технология разработки объектно-ориентированного ПО. Использование CASE-средств: UML-диаграммы	2				7	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема лабораторной работы №1: “ Обработка аргументов командной строки. Организация межпрограммно-		3				7	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация	

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					
	го взаимодействия средствами языка C++”									
	Тема лабораторной работы №2: Использование агрегативных типов данных для организации системы хранения и обработки информации		3,5			7	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №3: : Использование в C++ классов для организации системы хранения и обработки информации		3,5			7	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №4: Использование механизма наследования при разработке классов		3,5			7	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №5: Использование полиморфизма в C++		3,5			7	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		
	Практическое занятие №1: Объектно-ориентированное программирование: подход к организации программы. Новые средства языка C++ по сравнению с языком C.			1		7	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №2: Символьные потоки ввода-вывода.			1		7	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие			1		7	Подготовка к практи-	Видео-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					
	№3: Типы данных языка C++. Механизмы приведения типа.						ческим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Практическое занятие №4: Организация много-файловых программ			1		7	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №5: Объекты и классы. Простой класс. Класс как тип.			1		7	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №6: Перегрузка операций.			1		7	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №7: Наследование. Объектно-ориентированное проектирование.			1		7	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №8: Шаблоны функций и шаблоны классов. Обработка исключений в C++			2		7	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Подготовка к экзамену (контроль)					36				
	Итого по 3 разделу	17	17	9	5	167				
	Итого за семестр	17	17	9	5	167				
	Итого	34	34	18	10	228				

Таблица 5.6 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочного 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						
Раздел 1. Основные этапы решения задач на ЭВМ											
ПКС-1 - ИПКС-1.2	Тема 1.1 Архитектура современных ЭВМ.	0.5				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция			
	Тема 1.2 Алгоритм. Основы алгоритмизации.	0.5				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция			
	Тема 1.3 Программа и программное обеспечение (ПО). Свойства ПО. Меры обеспечения технологичности ПО	0.5				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция			
	Итого по 1 разделу	1.5				6					
Раздел 2. Основные этапы решения задач на ЭВМ											
ПКС-1 - ИПКС-1.2	Тема 2.1 Основы программирования на языке C++.	0.5				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция			
	Тема 2.2 Базовые типы данных.	0.5				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция			
	Тема 2.3 Управляющие конструкции: операторы, операции, выражения.	0.5				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1] работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-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					
	Тема 2.4. Консоль. Форматированный ввод/вывод.	0.5				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.5. Файловый ввод/вывод. Файловые потоки. Системные вызовы для работы с файлами	0.5				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.6. Статические массивы. Организация одномерных и многомерных массивов в программах на языке C++. Базовые алгоритмы обработки "табличных" данных: алгоритмы сортировки и методы поиска.	1				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.7. Указатели. Адресная арифметика.	0.5				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.8. Средства работы с динамической памятью	1				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.9. Функции.	1				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-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					
							нием			
	Тема 2.10. Библиотечные функции для работы со строками и массивами данных.	1				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.11. Агрегативные типы данных. Стек. Дек. Очередь. Списки.	1				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 2.12. Директивы препроцессора.	0.5				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема лабораторной работы №1: Создание и отладка простых консольных приложений на языке C++		1			5	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №2: Массивы. Табличное представление данных.		1			5	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №3: Нелинейные и циклические алгоритмы.		1			7	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №4: Синтез и использование функций, указатели, динамическое управление памятью.		1			7	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		

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					
	Тема лабораторной работы №5: “C-Style String” строки и операции над ними. Использование библиотечных функций обработки текстовых данных.		2			7	Подготовка к лабораторной работе [7.1 – 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Практическое занятие № 1: Базовые конструкции языка C++. Составление простых консольных приложений на языке C++			0,5		9	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 2: Разветвляющиеся алгоритмы в программах на языке C++.			0,5		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 3: Циклические алгоритмы.			1		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 4: Решение типовых задач. Алгоритмы и методы обработки массивов.			1		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 5: Указатели. Механизмы управления динамической памятью.			1		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 6: Функции			1		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие			1		10	Подготовка к практи-	Видео-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					
	№ 7: Файловый ввод-вывод						ческим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-консультация		
	Практическое занятие № 8: Многомерные массивы в качестве параметров функций			1		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие № 9: Строки в языке С – «C-style String». Алгоритмы и методы на строках.			1		8	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Подготовка к экзамену (контроль)					8				
	Итого по 2 разделу	8.5	6	8	4	137				
	Итого за 1 год	10	6	8	4	143				
Раздел 3. Основы объектно-ориентированного программирования										
ПКС-1 - ИПКС-1.2	Тема 3.1. Основы объектно-ориентированного программирования на С++. Что объединяет и чем отличаются С и С++.	0.5				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.2. Особенности работы с потоками ввод/вывод.	0.5				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.3. Ссылки. Семантика копирования и семантика перемещения.	0.5				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-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					
	Тема 3.4. Функции в соответствии с новым стандартом языка C++.	0.5				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.5. Классы и объекты.	1				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.6. Перегрузка операций.	0.5				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.7. Наследование.	1				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.8. Виртуальные функции.	1				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.9. Шаблоны и исключения.	1				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема 3.10. Стандартная библиотека шаблонов (STL).	1				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над	Видео-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					
							сквозным индивидуальным заданием			
	Тема 3.11. Технология разработки объектно-ориентированного ПО. Использование CASE-средств: UML-диаграммы	0.5				6	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.4, 7.2.1, 7.2.2], работа над сквозным индивидуальным заданием	Видео-лекция		
	Тема лабораторной работы №1: “ Обработка аргументов командной строки. Организация межпрограммного взаимодействия средствами языка C++”		1			7	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №2: Использование агрегативных типов данных для организации системы хранения и обработки информации		1			7	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №3: : Использование в C++ классов для организации системы хранения и обработки информации		2			7	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №4: Использование механизма наследования при разработке классов		2			7	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		
	Тема лабораторной работы №5: Использование полиморфизма в C++		2			7	Подготовка к лабораторной работе [7.4.3]	Видео-консультация		

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					
	Практическое занятие №1: Объектно-ориентированное программирование: подход к организации программы. Новые средства языка C++ по сравнению с языком C.			1		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №2: Символьные потоки ввода-вывода.			0.5		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №3: Типы данных языка C++. Механизмы приведения типа.			0.5		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №4: Организация много-файловых программ			0.5		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №5: Объекты и классы. Простой класс. Класс как тип.			0.5		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №6: Перегрузка операций.			1		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №7: Наследование. Объектно-ориентированное проектирование.			1		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		
	Практическое занятие №8: Шаблоны функций и шаблоны классов. Обработка исключений в C++			1		10	Подготовка к практическим занятиям [7.1 - 7.2, 7.4]	Видео-лекция, Видео-консультация		

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					
	Подготовка к экзамену (контроль)					8				
	Итого по 3 разделу	8	8	6	4	181				
	Итого за 2 год	8	8	6	4	181				
	Итого	18	14	14	8	324				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

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

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Вычислительные системы и технологии».

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 6.1 - При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

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

Таблица 6.2 – 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 max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-1. Способен разрабатывать модели компонентов и алгоритмы функционирования вычислительной техники и автоматизированных систем	ИПКС-1.2. Разрабатывает алгоритмы функционирования вычислительной техники и автоматизированных систем	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не владеет основными положениями алгоритмизации и программирования, не знает основные виды алгоритмов и их реализацию на языках программирования C и C++, не умеет разрабатывать простые программы – консольные приложения на языках C и C++, не умеет строить математические модели предметной области, освоена работа со средствами разработки простых приложений на языках C	Фрагментарные, поверхностные знания материала: не уверенно владеет основными положениями алгоритмизации и программирования, частично знает основные виды алгоритмов и их реализацию на языках программирования C и C++, частично умеет разрабатывать простые программы – консольные приложения на языках C и C++, частично умеет строить математические модели предметной области, освоена работа со средствами разра-	Уверенно знает следующий материал: основные положениями алгоритмизации и программирования; основные виды алгоритмов и их реализацию на языках программирования C и C++. Уверенно умеет разрабатывать простые программы – консольные приложения на языках C и C++, владеет основами процедурного и объектно-ориентированного подходов к программированию. Уверенно владеет	Имеет глубокие знания решения задач на языке C и C++. Уверенно владеет объектно-ориентированным подходом к программированию в C++ и умеет применять его для решения практических задач. Знаком с основными типами данных, реализованными в стандартной библиотеке языка C++. Имеет глубокие знания в области дизайна сложных

		и C++, не владеет основами процедурного и объектно-ориентированного подходов к программированию. Отсутствует понимание того как реализован объектно-ориентированный подход в C++	ботки простых приложения на языках C и C++, частично владеет основами процедурного и объектно-ориентированного подходов к программированию. Отсутствует понимание того как реализован объектно-ориентированный подход в C++	объектно-ориентированным подходом к программированию в C++. Знаком с основными абстрактными типами данных, реализованными в стандартной библиотеке языка C++. Частично владеет навыками разработки автоматных моделей.	само ссылочных типов данных, таких, как списки, очереди, стеки, деки, деревья.
--	--	--	---	--	--

Таблица 6.3 - 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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

- 7.1.1. Страуструп Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп – М.: БИНОМ, 2012. – 1135 с.
- 7.1.2. Логанов С.В. Объектно-ориентированное проектирование. Язык UML и основы объектно-ориентированного программирования ИС : Учеб.пособие / С.В. Логанов; НГТУ им. Р.Е.Алексеева. – Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2010. – 141 с.
- 7.1.3. Прата С. Язык программирования C++. Лекции и упражнения / С. Прата. – М., СПб: ДиаСофтЮП, 2005. – 1098 с.
- 7.1.4. Фридман А.Л. Язык программирования Си++. Курс лекций / А.Л. Фридман. – 2-е изд., испр. – М.: Интернет-Ун-т Информ. Технол., 2004. – 264 с.
- 7.1.5. Керниган Б.В. Язык программирования Си / Б.В. Керниган, Д.М. Ритчи. Под ред. В.С. Штаркмана. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Невский Диалект, 2001. – 352 с.
- 7.1.6. Тондо К. Язык Си: Книга ответов / К. Тондо, С. Гимпел. – М.: Финансы и статистика, 1994. – 160 с.
- 7.1.7. Шилдт Г. C++ для начинающих / Г. Шилдт. – М.: ЭКОМ, 2007. – 639 с.
- 7.1.8. Язык Си для профессионалов: По материалам книги Г. Шилдта / М.: И.В.К.-СОФТ, 1992. – 320 с.

7.2 Справочно-библиографическая литература

— учебники и учебные пособия

- 7.2.1 Подбельский В.В. Язык Си++. Учеб. пособие / В.В. Подбельский. – 5-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 560 с.
- 7.2.2 Пышкин Е.В. Теория и технология программирования. Основы концепции и механизмы объектно-ориентированного программирования: Учеб.пособие / Е.В. Пышкин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 628 с.
- 7.2.3 Шилдт Г. Полный справочник по С++ / Г. Шилдт. – 4-е изд. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 800 с.
- 7.2.4 Лаптев В.В. С++. Объектно-ориентированное программирование : Учеб.пособие / В.В. Лаптев. - СПб. : Питер, 2008. - 464 с.
- 7.2.5 Лаптев В.В. С++. Объектно-ориентированное программирование. Задачи и упражнения : Учеб.пособие / В.В. Лаптев, А.В. Морозов, А.В. Бокова. - СПб. : Питер, 2007. - 288 с.
- 7.2.6 Мартынов Д.С. С++: Практика программирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.С. Мартынов – Электрон.дан. – Н.Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т им.Р.Е. Алексеева, 2019. URL: <http://fdp.nntu.ru/books/C++%20Praktika%20programirovaniya/> (Дата обращения: 16.11.2021)

7.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 7.3.1 Научно-технический и научно-производственный журнал Информационные технологии Журнал "Информационные технологии" (novtex.ru).
- 7.3.2 Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек (aselibrary.ru).
- 7.3.3 Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - About journal (jitcs.ru)
- 7.3.4 Научно-технический и производственный журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий». (<http://www.vkit.ru/>). ISSN: 1810-7206. DOI: 10.14489/issn.1810-7206
- 7.3.5 «Код» - журнал «Яндекс Практикума» о технологиях и программировании. (<https://thecode.media/>).
- 7.3.6 Журнал РАН «Программирование» (русская версия - <https://sciencejournals.ru/journal/program/>, англ.версия - <https://www.pleiades.online/ru/journal/procom/>. Версия журнала на elibrary.ru - https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7966).
- 7.3.7 Журнал «Автоматизация и программирование» (<https://infomaster.su/programming/journal/index.php>).

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

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

- 7.4.1 Мартынов, Д.С. С++: Практика программирования. Часть 1 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.С. Мартынов – Электрон. Дан. – Н.Новгород: Нижегород. гос. тех. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2019.- 1 электрон. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-502-01197-6 (ч.1)
- 7.4.2 С++: Практика программирования. Часть 2 [Электронные текстовые данные]: метод. указания к лаб. работе по дисциплине «Программирование» для студентов направления подготовки бакалавра 090301 «Информатика и вычислительная техника» дневной формы обучения / НГТУ; Сост.: Д.С. Мартынов. Н.Новгород, 2022, 100 с.

- 7.4.3 Основы объектно-ориентированного программирования и проектирования [Электронные текстовые данные]: метод. указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Программирование» для студентов направления подготовки бакалавра 090301 «Информатика и вычислительная техника» дневной формы обучения / НГТУ; Сост.: Д.С. Мартынов. Н.Новгород, 2022, 30 с.

8. 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).

8.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 8.1 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Лань	https://e.lanbook.com/
2	Юрайт	https://biblio-online.ru/

8.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 8.2 – Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html)
	Linux (https://www.linux.com/)
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	OnlineGDB online compiler and debugger for C/C++ (https://www.onlinegdb.com/online_c++_compiler)
	Eclipse (https://www.eclipse.org/)
	git (https://git-scm.com/), github (https://github.com/)
	Редактор блок-схем (https://app.diagrams.net/)

Таблица 8.3 - Программное обеспечение, используемое студентами очно-заочного, заочного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html)
	Linux (https://www.linux.com/)
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	OnlineGDB online compiler and debugger for C/C++ (https://www.onlinegdb.com/online_c++_compiler)
	Eclipse (https://www.eclipse.org/)
	git (https://git-scm.com/), github (https://github.com/)
	Maven (https://maven.apache.org/), Gradle (https://gradle.org/)
	Редактор блок-схем (https://app.diagrams.net/)

8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 8.4 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 8.4 – 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 РОССТАНДАРТ	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Сайт онлайн документации по языку программирования C++	https://cplusplus.com/
4	Онлайн документация и коллекция примеров программ на языке C++	https://www.demos.com/cpp/cpp.html
5	Справочник по языку C++	https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/cpp-language-reference?view=msvc-170
6	Справочник по языку C/C++ и стандартным библиотекам	https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/c-cpp-language-and-standard-libraries?view=msvc-170

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9.1 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 9.1 - 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

10. 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 обучения, включает в себя:

1. Компьютерные классы НГТУ им. Р.Е.Алексеева (6 корпус НГТУ, аудитории 6342, 6339), оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов (12 рабочих мест), оборудованных компьютерами:

- процессор: CPU IntelCore i3-2120 3.3 GHz;
- материнская плата: Asus p8h61-M LX2;
- оперативная память: 4 GB (2*2GB) DDR 3;
- жесткий диск: 500 GB.

с пакетами ПО общего назначения:

- Windows 7;
- Linux;
- Open Office.

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

1. Ауд. 5412 кафедры «Вычислительные системы и технологии»,

Компьютеры оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов. 6 рабочих мест, включающих моноблоки Lenovo S710 Intel Core i3-3240/4 Gb RAM, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к сети Интернет.

Пакеты ПО (лицензионное): Лицензия Windows OEM (входила в поставку моноблоков)

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- Eclipse (<https://www.eclipse.org/>)
- git (<https://git-scm.com/>)

2. Ауд. 5422 кафедры «Вычислительные системы и технологии»,

Компьютеры оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов. 5 рабочих мест, включающих персональные компьютеры Intel Core i5-9400/8 Gb RAM (5 шт.), в составе локальной вычислительной сети, с подключением к сети Интернет.

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- Linux Ubuntu 20.04 (<https://releases.ubuntu.com/20.04/>)
- git (<https://git-scm.com/>)

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

- аудитория 6543;
- аудитория 6545 (Проектор Accer – 1шт; ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 11 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 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», 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 может сопровождаться 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 занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-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 практических и лабораторных занятиях и на 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.

Поощряется выбор студентами тем для курсовых работ, выполняемых по схеме сквозного обучения, и представление результатов работ на конкурсах научно-исследовательских работ студентов (НИРС), научно-практических конференциях. Оказывается консультационно-методическая помощь в выполнении НИРС и формирование профессионального портфолио студента.

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.

11.2 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 5.4, 5.5, 5.6). 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.

11.3 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.

11.4 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

11.5 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 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 10. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 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 выполнение и защита лабораторных работ для студентов всех форм обучения. Экзамен в 1 и 2 семестре и защита курсовой работы во 2 семестре для студентов очной формы обучения. Экзамен в 3 и 4 семестре и защита курсовой работы в 4 семестре для студентов очно-заочной формы обучения. Экзамен во 2 и 3 семестрах и защита курсовой работы в 3 семестре для студентов заочной формы обучения.

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

Курсовая работа предусмотрена учебным планом: во втором семестре у **студентов очной формы обучения**; в четвертом семестре у **студентов очно-заочной формы обучения**; в третьем семестре у **студентов заочной формы обучения**.

12.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов всех форм обучения:

1. Обобщенная структура ЭВМ.
2. Принцип программного управления.
3. Структура машинной команды.
4. Основные этапы решения задач на ЭВМ.
5. Понятие алгоритма. Виды алгоритмов.
6. Кодирование информации. Позиционные системы счисления.
7. Перевод чисел в позиционных системах счисления.
8. Арифметические операции в позиционных системах счисления.
9. Машинное представление данных. Прямой и обратный дополнительный код.
10. Представление чисел в формате с фиксированной запятой. Представление чисел с плавающей запятой.
11. Классификация языков высокого уровня по назначению.
12. Отладка программы.
13. Восходящее и нисходящее программирование.
14. Общая структура консольного приложения на языке Си. Логическая структура программного модуля. Достоинства и недостатки языка Си.
15. Базовые конструкции языка Си.
16. Базовые типы данных. Модификаторы.
17. Идентификаторы. Правила составления идентификаторов.
18. Ключевые слова.
19. Переменные, область видимости и время жизни. Объявление и инициализация переменных.
20. Классы памяти.
21. Пространство имен.
22. Объявления.
23. Константы. Константное выражение.
24. Выражения. Как определяется тип переменной и тип выражения.
25. Операции. Приоритет операций. Учет переполнения при операциях побитового сдвига.
26. Особенности использования операции sizeof.
27. Преобразование типов. Использование операции приведения типа.
28. Операторы языка Си.
29. Форматный ввод-вывод в языке Си, функции printf() и scanf(). Спецификации форматного ввода-вывода. Управляющие последовательности.
30. Массивы. Объявление, инициализация, доступ к элементам массива. Индексное выражение. Приведенный индекс массива.
31. Указатели. Инициализация указателя, операция обращения по адресу.
32. Каким образом определяется тип переменной-указателя? По каким правилам выполняются арифметические операции с переменными указателями.
33. Связь указателей и массивов. Массивы указателей и указатель на указатель.
34. Структура программы и модификаторы типа указателей. Модели памяти.
35. Указатели и динамические переменные. Резервирование памяти в куче.
36. Функции. Объявление, определение и вызов функции. Способы передачи параметров в функции.
37. Функции с переменным числом параметров.
38. Библиотечные функции.
39. Параметры и возвращаемое функцией main() значение.
40. Рекурсия. Рекурсивные функции. Применение рекурсий.
41. Указатель на функцию.
42. Препроцессор языка Си. Директивы препроцессора. Макроопределения (макросы). Условная компиляция.
43. Строки и операции над ними.

44. Интерпретация составных описателей. Описатели с модификаторами.
45. Файлы. Операции над файлами. Работа с файлами в Си.
46. Создание пользовательского интерфейса. Исчезающие меню и всплывающие окна.
47. Поточковый ввод-вывод.
48. Типы данных, определяемые пользователем (агрегативные типы данных). Определение псевдонимов для типов данных. Объединения, структуры, битовые поля.
49. Объектно-ориентированный подход к разработке программного обеспечения.
50. Символьный ввод-вывод: `std::cin`, `std::cout` – потоковые объекты стандартной библиотеки языка C++. Базовые методы работы с потоковыми объектами. Безопасная работа с потоками.
51. Механизмы неявного приведения типа.
52. Механизмы явного приведения типа.
53. Перечисляемый тип данных.
54. Ссылки, безопасные указатели в C++. Использование ссылок.
55. Умные указатели.
56. Итераторы.
57. Механизм перегрузки функций.
58. Функции с переменным числом аргументов.
59. Рекурсия.
60. Встраиваемые функции.
61. Класс, как тип данных. Общее в реализации структур и классов в C++. Механизм сокрытия данных.
62. Конструктор класса.
63. Конструктор копирования по умолчанию.
64. Конструктор преобразования.
65. Конструктор перемещения.
66. Объекты в качестве аргументов функции.
67. Объекты, возвращаемые функцией.
68. Статические данные класса.
69. Массивы как класс памяти.
70. Массивы объектов.
71. Механизмы управления динамической памятью.
72. Строки.
73. Строковый контейнер `std::string` в C++.
74. Перегрузка операций.
75. Наследование.
76. Базовый и производный классы.
77. Конструкторы производного класса.
78. Доступ к методам базового класса из производного класса.
79. Перегрузка методов базового класса.
80. Множественное наследование.
81. Иерархия классов.
82. Абстрактный базовый класс.
83. Включение: классы в классах.
84. Виртуальные функции.
85. Друзья класса.
86. Дружественные функции.
87. Статические функции.
88. Инициализация копирования и присваивания.
89. Указатель `this`.
90. Динамическая информация о типах.
91. Поточковые классы.
92. Ошибки потоков.

93. Поточковый ввод/вывод дисковых файлов.
94. Указатели файлов.
95. Обработка ошибок файлового ввода/вывода.
96. Шаблоны функций.
97. Шаблоны классов.
98. Меташаблонное программирование в C++.
99. Последовательные контейнеры.
100. Ассоциативные контейнеры.
101. Семантика копирования и семантика перемещения.

12.1.2. Типовые задачи для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов всех форм обучения:

Задача №1

Дано целое число N и набор из N вещественных чисел. Вывести сумму и произведение чисел из данного набора.

Задача №2

Дано целое число N и набор из N положительных вещественных чисел. Вывести в том же порядке целые части всех чисел из данного набора (как вещественные числа с нулевой дробной частью), а также сумму всех целых частей.

Задача №3

Дано целое число N и набор из N положительных вещественных чисел. Вывести в том же порядке дробные части всех чисел из данного набора (как вещественные числа с нулевой целой частью), а также произведение всех дробных частей.

Задача №4

Дано целое число N и набор из N вещественных чисел. Вывести в том же порядке округленные значения всех чисел из данного набора (как целые числа), а также сумму всех округленных значений.

Задача №5

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Вывести в том же порядке все четные числа из данного набора и количество K таких чисел.

Задача №6

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Вывести в том же порядке номера всех нечетных чисел из данного набора и количество K таких чисел.

Задача №7

Дан набор ненулевых целых чисел; признак его завершения — число 0. Вывести количество чисел в наборе.

Задача №8

Дан набор ненулевых целых чисел; признак его завершения — число 0. Вывести сумму всех положительных четных чисел из данного набора. Если требуемые числа в наборе отсутствуют, то вывести 0.

Задача №9

Дано целое число K и набор ненулевых целых чисел; признак его завершения — число 0. Вывести количество чисел в наборе, меньших K .

Задача №10

Дано целое число K и набор ненулевых целых чисел; признак его завершения — число 0. Вывести номер первого числа в наборе, большего K . Если таких чисел нет, то вывести 0.

Задача №11

Дано целое число K и набор ненулевых целых чисел; признак его завершения — число 0. Вывести номер последнего числа в наборе, большего K . Если таких чисел нет, то вывести 0.

Задача №12

Дано вещественное число B , целое число N и набор из N вещественных чисел, упорядоченных по возрастанию. Вывести элементы набора вместе с числом B , сохраняя упорядоченность выводимых чисел.

Задача №13

Дано целое число N и набор из N целых чисел, упорядоченный по возрастанию. Данный набор может содержать одинаковые элементы. Вывести в том же порядке все различные элементы данного набора.

Задача №14

Дано целое число $N (> 1)$ и набор из N целых чисел. Вывести те элементы в наборе, которые меньше своего левого соседа, и количество K таких элементов.

Задача №15

Дано целое число $N (> 1)$ и набор из N целых чисел. Вывести те элементы в наборе, которые меньше своего правого соседа, и количество K таких элементов.

Задача №16

Дано целое число $N (> 1)$ и набор из N целых чисел. Вывести те элементы в наборе, которые меньше своего правого соседа, и количество K таких элементов.

Задача №17

Дано целое число $N (> 1)$ и набор из N вещественных чисел. Если данный набор образует убывающую последовательность, то вывести 0; в противном случае вывести номер первого числа, нарушающего закономерность.

Задача №18

Дано целое число $N (> 2)$ и набор из N вещественных чисел. Набор называется *пилообразным*, если каждый его внутренний элемент либо больше, либо меньше обоих своих соседей (то есть является «зубцом»). Если данный набор является пилообразным, то вывести 0; в противном случае вывести номер первого элемента, не являющегося зубцом.

Задача №19

Дано целое число N и набор из N целых чисел, содержащий по крайней мере два нуля. Вывести сумму чисел из данного набора, расположенных между последними двумя нулями (если последние нули идут подряд, то вывести 0).

Задача №20

Дано целое число N и набор из N целых чисел, содержащий по крайней мере два нуля. Вывести сумму чисел из данного набора, расположенных между первым и последним нулем (если первый и последний нули идут подряд, то вывести 0).

Задача №21

Даны целые числа K, N и набор из N вещественных чисел: $A_1, A_2, \dots, A_N$. Вывести K -е степени чисел из данного набора:

$$(A_1)^K, (A_2)^K, \dots, (A_N)^K.$$

Задача №22

Дано целое число N и набор из N вещественных чисел: $A_1, A_2, \dots, A_N$. Вывести следующие числа:

$$A_1, (A_2)^2, \dots, (A_{N-1})^{N-1}, (A_N)^N.$$

Задача №23

Дано целое число N и набор из N вещественных чисел: $A_1, A_2, \dots, A_N$. Вывести следующие числа:

$$(A_1)^N, (A_2)^{N-1}, \dots, (A_{N-1})^2, A_N.$$

Задача №24

Даны целые числа K, N , а также K наборов целых чисел по N элементов в каждом наборе. Вывести общую сумму всех элементов, входящих в данные наборы.

Задача №25

Даны целые числа K, N , а также K наборов целых чисел по N элементов в каждом наборе. Для каждого набора вывести сумму его элементов.

Задача №26

Даны целые числа K , N , а также K наборов целых чисел по N элементов в каждом наборе. Найти количество наборов, содержащих число 2. Если таких наборов нет, то вывести 0.

Задача №27

Даны целые числа K , N , а также K наборов целых чисел по N элементов в каждом наборе. Для каждого набора вывести номер его первого элемента, равного 2, или число 0, если в данном наборе нет двоек.

Задача №28

Даны целые числа K , N , а также K наборов целых чисел по N элементов в каждом наборе. Для каждого набора вывести номер его последнего элемента, равного 2, или число 0, если в данном наборе нет двоек.

Задача №29

Даны целые числа K , N , а также K наборов целых чисел по N элементов в каждом наборе. Для каждого набора выполнить следующее действие: если в наборе содержится число 2, то вывести сумму его элементов; если в наборе нет двоек, то вывести 0.

Задача №30

Дано целое число K , а также K наборов ненулевых целых чисел. Признаком завершения каждого набора является число 0. Для каждого набора вывести количество его элементов. Вывести также общее количество элементов во всех наборах.

Задача №31

Дано целое число K , а также K наборов ненулевых целых чисел. Каждый набор содержит не менее двух элементов, признаком его завершения является число 0. Найти количество наборов, элементы которых возрастают.

Задача №32

Дано целое число K , а также K наборов ненулевых целых чисел. Каждый набор содержит не менее двух элементов, признаком его завершения является число 0. Найти количество наборов, элементы которых возрастают или убывают.

Задача №33

Дано целое число K , а также K наборов ненулевых целых чисел. Каждый набор содержит не менее двух элементов, признаком его завершения является число 0. Для каждого набора выполнить следующее действие: если элементы набора возрастают, то вывести 1; если элементы набора убывают, то вывести -1 ; если элементы набора не возрастают и не убывают, то вывести 0.

Задача №34

Дано целое число K , а также K наборов ненулевых целых чисел. Каждый набор содержит не менее трех элементов, признаком его завершения является число 0. Найти количество пилообразных наборов.

Задача №35

Дано целое число K , а также K наборов ненулевых целых чисел. Каждый набор содержит не менее трех элементов, признаком его завершения является число 0. Для каждого набора выполнить следующее действие: если набор является пилообразным, то вывести количество его элементов; в противном случае вывести номер первого элемента, который не является зубцом.

Задача №36

Дано целое число N и набор из N чисел. Найти минимальный и максимальный из элементов данного набора и вывести их в указанном порядке.

Задача №37

Дано целое число N и набор из N прямоугольников, заданных своими сторонами — парами чисел (a, b) . Найти минимальную площадь прямоугольника из данного набора.

Задача №38

Дано целое число N и набор из N прямоугольников, заданных своими сторонами — парами чисел (a, b) . Найти максимальный периметр прямоугольника из данного набора.

Задача №39

Дано целое число N и набор из N чисел. Найти номер минимального элемента из данного набора.

Задача №40

Дано целое число N и набор из N пар чисел (m, v) — данные о массе m и объеме v деталей, изготовленных из различных материалов. Вывести номер детали, изготовленной из материала максимальной плотности, а также величину этой максимальной плотности. Плотность P вычисляется по формуле $P = m/v$.

Задача №41

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Найти номера первого минимального и последнего максимального элемента из данного набора и вывести их в указанном порядке.

Задача №42

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Найти номера первого максимального и последнего минимального элемента из данного набора и вывести их в указанном порядке.

Задача №43

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Найти номера первого и последнего минимального элемента из данного набора и вывести их в указанном порядке.

Задача №44

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Найти номера первого и последнего максимального элемента из данного набора и вывести их в указанном порядке.

Задача №45

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Найти номер первого *экстремального* (то есть минимального или максимального) элемента из данного набора.

Задача №46

Дано целое число N и набор из N чисел. Найти минимальное положительное число из данного набора. Если положительные числа в наборе отсутствуют, то вывести 0.

Задача №47

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Найти номер первого максимального нечетного числа из данного набора. Если нечетные числа в наборе отсутствуют, то вывести 0.

Задача №48

Дано число B (> 0) и набор из десяти чисел. Вывести минимальный из тех элементов набора, которые больше B , а также его номер. Если чисел, больших B , в наборе нет, то дважды вывести 0.

Задача №49

Даны числа B, C ($0 < B < C$) и набор из десяти чисел. Вывести максимальный из элементов набора, содержащихся в интервале (B, C) , и его номер. Если требуемые числа в наборе отсутствуют, то дважды вывести 0.

Задача №50

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Найти количество элементов, расположенных перед первым минимальным элементом.

Задача №51

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Найти количество элементов, расположенных перед первым минимальным элементом.

Задача №52

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Найти количество элементов, расположенных после последнего максимального элемента.

Задача №53

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Найти количество элементов, содержащихся между первым и последним максимальным элементом. Если в наборе имеется единственный максимальный элемент, то вывести 0.

Задача №54

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Найти количество минимальных элементов из данного набора.

Задача №55

Дано целое число N и набор из N целых чисел. Найти общее количество *экстремальных* (то есть минимальных и максимальных) элементов из данного набора.

Задача №56

Дано целое число $N (> 2)$ и набор из N чисел — значений некоторой величины, полученных в N опытах. Найти среднее значение этой величины. При вычислении среднего значения не учитывать минимальное и максимальное из имеющихся в наборе значений.

Задача №57

Дано целое число $N (> 2)$ и набор из N чисел. Найти два наименьших элемента из данного набора и вывести эти элементы в порядке возрастания их значений.

Задача №58

Дано целое число $N (> 3)$ и набор из N чисел. Найти три наибольших элемента из данного набора и вывести эти элементы в порядке убывания их значений.

Задача №59

Дано целое число $N (> 1)$ и набор из N чисел. Найти максимальную сумму двух соседних чисел из данного набора.

Задача №60

Дано целое число $N (> 0)$. Сформировать и вывести целочисленный массив размера N , содержащий N первых положительных нечетных чисел: 1, 3, 5,

Задача №61

Дано целое число $N (> 0)$. Сформировать и вывести целочисленный массив размера N , содержащий степени двойки от первой до N -й: 2, 4, 8, 16,

Задача №62

Дано целое число $N (> 1)$, а также первый член A и разность D *арифметической прогрессии*. Сформировать и вывести массив размера N , содержащий N первых членов данной прогрессии:

$$A, A + D, A + 2 \cdot D, A + 3 \cdot D, \dots$$

Задача №63

Дано целое число $N (> 1)$, а также первый член A и знаменатель Q *геометрической прогрессии*. Сформировать и вывести массив размера N , содержащий N первых членов данной прогрессии:

$$A, A \cdot D, A \cdot D^2, A \cdot D^3, \dots$$

Задача №64

Дано целое число $N (> 2)$. Сформировать и вывести целочисленный массив размера N , содержащий N первых элементов последовательности чисел *Фибоначчи* F_K :

$$F_1 = 1, F_2 = 1, F_K = F_{K-2} + F_{K-1}, K = 3, 4, \dots$$

Задача №65

Даны целые числа $N (> 2)$, A и B . Сформировать и вывести целочисленный массив размера N , первый элемент которого равен A , второй равен B , а каждый последующий элемент равен сумме всех предыдущих.

Задача №66

Дан массив размера N . Вывести его элементы в обратном порядке.

Задача №67

Дан целочисленный массив размера N . Вывести все содержащиеся в данном массиве нечетные числа в порядке возрастания их индексов, а также их количество K .

Задача №68

Дан целочисленный массив размера N . Вывести все содержащиеся в данном массиве четные числа в порядке убывания их индексов, а также их количество K .

Задача №69

Дан целочисленный массив размера N . Вывести вначале все содержащиеся в данном массиве четные числа в порядке возрастания их индексов, а затем — все нечетные числа в порядке убывания их индексов.

Задача №70

Дан массив A размера $N (\leq 6)$. Упорядочить его по возрастанию методом сортировки *простым обменом* («пузырьковой» сортировкой): просматривать массив, сравнивая его соседние элементы (A_1 и

A_2 , A_2 и A_3 и т. д.) и меняя их местами, если левый элемент пары больше правого; повторить описанные действия $N - 1$ раз. Для контроля за выполняемыми действиями выводить содержимое массива после каждого просмотра. Учесть, что при каждом просмотре количество анализируемых пар можно уменьшить на 1.

Задача №71

Дан массив A размера N (≤ 6). Упорядочить его по возрастанию методом сортировки *простым выбором*: найти максимальный элемент массива и поменять его местами с последним (N -м) элементом; выполнить описанные действия $N - 1$ раз, каждый раз уменьшая на 1 количество анализируемых элементов и выводя содержимое массива.

Задача №72

Дан массив A размера N (≤ 6). Упорядочить его по возрастанию методом сортировки *простыми вставками*: сравнить элементы A_1 и A_2 и, при необходимости меняя их местами, добиться того, чтобы они оказались упорядоченными по возрастанию; затем обратиться к элементу A_3 и переместить его в левую (уже упорядоченную) часть массива, сохранив ее упорядоченность; повторить этот процесс для остальных элементов, выводя содержимое массива после обработки каждого элемента (от 2-го до N -го). При выполнении описанных действий удобно использовать прием «барьера», записывая очередной элемент перед его обработкой в дополнительный элемент массива A_0 .

Задача №73

Дан массив A размера N . Не изменяя данный массив, вывести номера его элементов в том порядке, в котором соответствующие им элементы образуют возрастающую последовательность. Использовать метод «пузырьковой» сортировки, модифицировав его следующим образом: создать вспомогательный целочисленный массив номеров I , заполнив его числами от 1 до N ; просматривать массив A , сравнивая пары элементов массива A с номерами I_1 и I_2 , I_2 и I_3 , ... и меняя местами соответствующие элементы массива I , если левый элемент пары больше правого. Повторив описанную процедуру просмотра $N - 1$ раз, получим в массиве I требуемую последовательность номеров.

Задача №74

Дан целочисленный массив A размера N . Назовем *серией* группу подряд идущих одинаковых элементов, а *длиной серии* — количество этих элементов (длина серии может быть равна 1). Сформировать два новых целочисленных массива B и C одинакового размера, записав в массив B длины всех серий исходного массива, а в массив C — значения элементов, образующих эти серии.

Задача №75

Дан целочисленный массив размера N . Вставить перед каждой его серией элемент с нулевым значением.

Задача №76

Дан целочисленный массив размера N . Вставить после каждой его серии элемент с нулевым значением.

Задача №77

Дан целочисленный массив размера N . Преобразовать массив, увеличив каждую его серию на один элемент.

Задача №78

Дан целочисленный массив размера N , содержащий по крайней мере одну серию, длина которой больше 1. Преобразовать массив, уменьшив каждую его серию на один элемент.

Задача №79

Дано целое число K (> 0) и целочисленный массив размера N . Преобразовать массив, удвоив длину его серии с номером K . Если серий в массиве меньше K , то вывести массив без изменений.

Экзаменационные задачи (2 семестр)

Задача №1

Дан символ C . Вывести его код (то есть номер в кодовой таблице).

Задача №2

Дано целое число N ($32 \leq N \leq 126$). Вывести символ с кодом, равным N .

Задача №3

Дан символ C . Вывести два символа, первый из которых предшествует символу C в кодовой таблице, а второй следует за символом C .

Задача №4

Дано целое число N ($1 \leq N \leq 26$). Вывести N первых *прописных* (то есть заглавных) букв латинского алфавита.

Задача №5

Дано целое число N ($1 \leq N \leq 26$). Вывести N последних *строчных* (то есть маленьких) букв латинского алфавита в обратном порядке (начиная с буквы «z»).

Задача №6

Дан символ C , изображающий цифру или букву (латинскую или русскую). Если C изображает цифру, то вывести строку «digit», если латинскую букву — вывести строку «lat», если русскую — вывести строку «rus».

Задача №7

Дана непустая строка. Вывести коды ее первого и последнего символа.

Задача №8

Дано целое число N (> 0) и символ C . Вывести строку длины N , которая состоит из символов C .

Задача №9

Дано четное число N (> 0) и символы C_1 и C_2 . Вывести строку длины N , которая состоит из чередующихся символов C_1 и C_2 , начиная с C_1 .

Задача №10

Дана строка. Вывести строку, содержащую те же символы, но расположенные в обратном порядке.

Задача №11

Дана непустая строка S . Вывести строку, содержащую символы строки S , между которыми вставлено по одному пробелу.

Задача №12

Дана непустая строка S и целое число N (> 0). Вывести строку, содержащую символы строки S , между которыми вставлено по N символов «*» (звездочка).

Задача №13

Дана строка. Подсчитать количество содержащихся в ней цифр.

Задача №14

Дана строка. Подсчитать количество содержащихся в ней прописных латинских букв.

Задача №15

Дана строка. Подсчитать общее количество содержащихся в ней строчных латинских и русских букв.

Задача №16

Дана строка. Преобразовать в ней все прописные латинские буквы в строчные.

Задача №17

Дана строка. Преобразовать в ней все строчные буквы (как латинские, так и русские) в прописные.

Задача №18

Дана строка. Преобразовать в ней все строчные буквы (как латинские, так и русские) в прописные, а прописные — в строчные.

Задача №19

Дана строка. Если она представляет собой запись целого числа, то вывести 1, если вещественного (с дробной частью) — вывести 2; если строку нельзя преобразовать в число, то вывести 0. Считать, что дробная часть вещественного числа отделяется от его целой части десятичной *точкой* «.».

Задача №20

Дано целое положительное число. Вывести символы, изображающие цифры этого числа (в порядке слева направо).

Задача №21

Дано целое положительное число. Вывести символы, изображающие цифры этого числа (в порядке справа налево).

Задача №22

Дана строка, изображающая целое положительное число. Вывести сумму цифр этого числа.

Задача №23

Дана строка, изображающая арифметическое выражение вида «<цифра>±<цифра>±...±<цифра>», где на месте знака операции «±» находится символ «+» или «-» (например, «4+7-2-8»). Вывести значение данного выражения (целое число).

Задача №24

Дана строка, изображающая двоичную запись целого положительного числа. Вывести строку, изображающую десятичную запись этого же числа.

Задача №25

Дана строка, изображающая десятичную запись целого положительного числа. Вывести строку, изображающую двоичную запись этого же числа.

Задача №26

Дано целое число $N (> 0)$ и строка S . Преобразовать строку S в строку длины N следующим образом: если длина строки S больше N , то отбросить первые символы, если длина строки S меньше N , то в ее начало добавить символы «.» (точка).

Задача №27

Даны целые положительные числа N_1 и N_2 и строки S_1 и S_2 . Получить из этих строк новую строку, содержащую первые N_1 символов строки S_1 и последние N_2 символов строки S_2 (в указанном порядке).

Задача №28

Дан символ C и строка S . Удвоить каждое вхождение символа C в строку S .

Задача №29

Дан символ C и строки S, S_0 . Перед каждым вхождением символа C в строку S вставить строку S_0 .

Задача №30

Дан символ C и строки S, S_0 . После каждого вхождения символа C в строку S вставить строку S_0 .

Задача №31

Даны строки S и S_0 . Проверить, содержится ли строка S_0 в строке S . Если содержится, то вывести True, если не содержится, то вывести False.

Задача №32

Даны строки S и S_0 . Найти количество вхождений строки S_0 в строку S .

Задача №33

Даны строки S и S_0 . Удалить из строки S первую подстроку, совпадающую с S_0 . Если совпадающих подстрок нет, то вывести строку S без изменений.

Задача №34

Даны строки S и S_0 . Удалить из строки S последнюю подстроку, совпадающую с S_0 . Если совпадающих подстрок нет, то вывести строку S без изменений.

Задача №35

Даны строки S и S_0 . Удалить из строки S все подстроки, совпадающие с S_0 . Если совпадающих подстрок нет, то вывести строку S без изменений.

Задача №66

Даны строки S, S_1 и S_2 . Заменить в строке S первое вхождение строки S_1 на строку S_2 .

Задача №37

Даны строки S, S_1 и S_2 . Заменить в строке S последнее вхождение строки S_1 на строку S_2 .

Задача №38

Даны строки S , S_1 и S_2 . Заменить в строке S все вхождения строки S_1 на строку S_2 .

Задача №39

Дана строка, содержащая по крайней мере один символ пробела. Вывести подстроку, расположенную между первым и вторым пробелом исходной строки. Если строка содержит только один пробел, то вывести пустую строку.

Задача №40

Дана строка, содержащая по крайней мере один символ пробела. Вывести подстроку, расположенную между первым и последним пробелом исходной строки. Если строка содержит только один пробел, то вывести пустую строку.

Задача №41

Дана строка S . Если S является допустимым именем файла, то создать пустой файл с этим именем и вывести True. Если файл с именем S создать нельзя, то вывести False.

Задача №427

Дано имя файла и целое число N (> 1). Создать файл целых чисел с данным именем и записать в него N первых положительных четных чисел (2, 4, ...).

Задача №43

Дано имя файла и вещественные числа A и D . Создать файл вещественных чисел с данным именем и записать в него 10 первых членов *арифметической прогрессии* с начальным членом A и разностью D : 33

$A, A + D, A + 2 \cdot D, A + 3 \cdot D, \dots$

Задача №44

Даны имена четырех файлов. Найти количество файлов с указанными именами, которые имеются в текущем каталоге.

Задача №45

Дано имя файла целых чисел. Найти количество элементов, содержащихся в данном файле. Если файла с таким именем не существует, то вывести -1 .

Задача №46

Дано целое число K и файл, содержащий неотрицательные целые числа. Вывести K -й элемент файла (элементы нумеруются от 1). Если такой элемент отсутствует, то вывести -1 .

Задача №47

Дан файл целых чисел, содержащий не менее четырех элементов. Вывести первый, второй, предпоследний и последний элементы данного файла.

Задача №48

Даны имена двух файлов вещественных чисел. Известно, что первый из них существует и является непустым, а второй в текущем каталоге отсутствует. Создать отсутствующий файл и записать в него начальный и конечный элементы существующего файла (в указанном порядке).

Задача №49

Даны имена двух файлов вещественных чисел. Известно, что один из них (не обязательно первый) существует и является непустым, а другой в текущем каталоге отсутствует. Создать отсутствующий файл и записать в него конечный и начальный элементы существующего файла (в указанном порядке).

Задача №50

Дан файл целых чисел. Создать новый файл, содержащий те же элементы, что и исходный файл, но в обратном порядке.

Задача №51

Описать тип TDate — запись с полями целого типа Day (день), Month (месяц) и Year (год) — и функцию LeapYear(D) логического типа с параметром типа TDate, которая возвращает True, если год в дате D является високосным, и False в противном случае. Вывести значение функции LeapYear для пяти данных дат (предполагается, что все даты являются 19 правильными). Високосным считается год, делящийся на 4, за исключением тех годов, которые делятся на 100 и не делятся на 400.

Задача №52

Используя тип TDate и функцию LeapYear описать функцию DaysInMonth(*D*) целого типа с параметром типа TDate, которая возвращает количество дней для месяца, указанного в дате *D*. Вывести значение функции DaysInMonth для пяти данных дат (предполагается, что все даты являются правильными).

Задача №53

Используя тип TDate и функцию DaysInMonth, описать функцию CheckDate(*D*) целого типа с параметром типа TDate, которая проверяет правильность даты, указанной в параметре *D*. Если дата *D* является правильной, то функция возвращает 0; если в дате указан неверный номер месяца, то функция возвращает 1; если в дате указан неверный день для данного месяца, то возвращается 2. Вывести значение функции CheckDate для пяти данных дат.

Задача №54

Используя тип TDate и функции DaysInMonth и CheckDate, описать процедуру PrevDate(*D*) с параметром типа TDate, которая преобразует дату *D* к предыдущей дате (если дата *D* является неправильной, то она не изменяется). Запись *D* является входным и выходным параметром. Применить процедуру PrevDate к пяти данным датам.

Задача №55

Используя тип TDate и функции DaysInMonth и CheckDate, описать процедуру NextDate(*D*) с параметром типа TDate, которая преобразует дату *D* к следующей дате (если дата *D* является неправильной, то она не изменяется). Запись *D* является входным и выходным параметром. Применить процедуру NextDate к пяти данным датам.

Задача №56

Используя тип TPoint и функцию Leng, описать тип TTriangle — запись с полями *A*, *B*, *C* типа TPoint (вершины треугольника) — и функцию Perim(*T*) вещественного типа, находящую периметр треугольника *T* (*T* — параметр типа TTriangle). С помощью этой функции найти периметры треугольников *ABC*, *ABD*, *ACD*, если даны координаты точек *A*, *B*, *C*, *D*.

Задача №57

Описать рекурсивную функцию Fact(*N*) вещественного типа, вычисляющую значение *факториала*

$$N! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot N$$

(*N* > 0 — параметр целого типа). С помощью этой функции вычислить факториалы пяти данных чисел.

Задача №58

Описать рекурсивную функцию Fact2(*N*) вещественного типа, вычисляющую значение *двойного факториала*

$$N!! = N \cdot (N-2) \cdot (N-4) \cdot \dots$$

(*N* > 0 — параметр целого типа; последний сомножитель в произведении равен 2, если *N* — четное число, и 1, если *N* — нечетное). С помощью этой функции вычислить двойные факториалы пяти данных чисел.

Задача №59

Описать рекурсивную функцию PowerN(*X*, *N*) вещественного типа, находящую значение *N*-й степени числа *X* по формулам:

$$X^0 = 1; X^N = (X^{N/2})^2 \text{ при четных } N > 0; X^N = X \cdot X^{N-1} \text{ при нечетных } N > 0,$$

$X^{-N} = 1/X^N$ при *N* < 0 (*X* ≠ 0 — вещественное число, *N* — целое; в формуле для четных *N* должна использоваться операция *целочисленного деления*). С помощью этой функции найти значения X^N для данного *X* при пяти данных значениях *N*.

Задача №60

Описать рекурсивную функцию Fib1(*N*) целого типа, вычисляющую *N*-й элемент последовательности чисел *Фибоначчи* (*N* — целое число):

$$F_1 = F_2 = 1, F_K = F_{K-2} + F_{K-1}, K = 3, 4, \dots$$

С помощью этой функции найти пять чисел Фибоначчи с данными номерами, и вывести эти числа вместе с количеством рекурсивных вызовов функции `Fib1`, потребовавшихся для их нахождения.

Реализовать объект-функтор (обобщенный алгоритм) для вычисления соответствующего члена ряда Фибоначчи.

Задача №61

Разработать шаблонный класс – аналог последовательного контейнера `std::array<>`. Перегрузить операции `operator<<` и `operator>>` для работы с разработанным классом.

Задача №62

Разработать шаблонный класс – аналог последовательного контейнера `std::vector<>`. Перегрузить операции `operator<<` и `operator>>` для работы с разработанным классом.

Задача №63

Разработать класс – аналог последовательного контейнера `std::list<>` - однонаправленный список. Перегрузить операции `operator<<` и `operator>>` для работы с разработанным классом.

Задача №64

Разработать класс – аналог последовательного контейнера `std::dlist<>` - двунаправленный список. Перегрузить операции `operator<<` и `operator>>` для работы с разработанным классом.

Задача №65

Разработать класс – аналог последовательного контейнера `std::queue<>` - очередь. Перегрузить операции `operator<<` и `operator>>` для работы с разработанным классом.

Задача №66

Разработать класс `Array1D` для представления одномерного динамического массива. Перегрузить операции `operator<<` и `operator>>` для работы с разработанным классом.

Задача №67

Разработать класс `Array2D` для представления двумерного динамического массива. Перегрузить операции `operator<<` и `operator>>` для работы с разработанным классом.

12.1.3. Типовые задачи для промежуточной аттестации в форме курсовой работы для студентов всех форм обучения:

Вариант №1. Симулятор игры «Кубик Рубика»

Требования:

1. Управление с клавиатуры и с мыши
2. Возможность задания формул управления кубиком
3. Возможность приведения кубика в случайное состояние для последующей сборки его пользователем и отслеживанием состояния собранности
4. Возможность автоматической обработки состояния кубика и последующей его сборки по формулам.

Вариант №2. Симулятор игры «Цилиндр» (цилиндр с прорезями, в которых находятся шарики разного цвета и одной пустой позицией в верхнем слое)

Требования:

1. Управление с клавиатуры и с мыши
2. Возможность приведения пирамиды в случайное состояние для последующей сборки его пользователем и отслеживанием состояния собранности

Вариант №3. Игра "Питон" – на прямоугольном поле, условно расчерченном на клетки, ползает питон, управляемый пользователем и съедает при прохождении случайно расставленных на поле кроликов (1 клетка). Самопересечение, движение назад (частный случай самопересечения), пересечение границ поля запрещено (продумать вариант с закольцованностью поля по всем сторонам – развёртка тороидальной поверхности)

Требования:

- Управление с клавиатуры
- Реализация двух вариантов игры: 1) все кролики имеют вес 1; 2) кролики имеют вес в заданном интервале (текущее значение выбирается случайно), питон

в этом случае вырастает на несколько клеток последовательно.

- Ведение таблицы рекордов на 5-10 позиций с запросом имени игрока при попадании в таблицу.

Вариант №4. Игра «Сквош» – игрок управляет ракеткой, находящейся на одной из сторон прямоугольного пространства, три прочие стороны – стены. Шарик отражается от стен в соответствии с законом – угол падения равен углу отражения, для ракетки выполняется закон – угол отражения пропорционален углу падения и расстоянию точки касания ракетки шариком от центра ракетки. Скорость шарика постепенно увеличивается. Скорость перемещения ракетки ограничена. Очки начисляются за каждую секунду игры, пропорционально скорости. Цель – набрать определённое количество очков.

Требования:

1. Управление с клавиатуры
2. Ведение таблицы рекордов на 5-10 позиций с запросом имени игрока при попадании в таблицу.

Вариант №5. Игра «Пинг-понг» – игрок управляет ракеткой, находящейся на одной из сторон прямоугольного пространства, компьютер управляет ракеткой на противоположной стороне. Боковые стены не закрыты. Для ракетки выполняется закон – угол отражения пропорционален углу падения и расстоянию точки касания ракетки шариком от центра ракетки. Скорость шарика неизменна и зависит только от точки ракетки, которой касается в момент запуска, от этой же точки зависит и начальный угол движения. Скорость перемещения ракетки ограничена. Очки начисляются при пропуске шарика противником при своей подаче, иначе переход подачи. Счёт ведётся до заданного количества очков.

Требования:

1. Управление с клавиатуры
2. Ведение таблицы рекордов на 5-10 позиций с запросом имени игрока при попадании в таблицу.

Вариант №6. Игра "Сапёр" – Прямоугольное поле разделено на клетки. На поле расставлены мины – количество задаётся. Для клетки без мины можно узнать количество мин на соседних клетках. Открывание клетки с миной – проигрыш. Цель – определить и отмаркировать все клетки с минами и открыть все клетки без мин.

Требования:

1. Управление с клавиатуры и мыши
2. Ведение таблицы рекордов на 5-10 позиций с запросом имени игрока при попадании в таблицу.
3. Реализация игры человека – поле минует компьютер и игры компьютера – поле минует человек. Во втором случае компьютер должен давать комментарии своего алгоритма раскрытия поля.

Вариант №7. Система «Домашняя библиотека» – база данных книг в домашней библиотеке. Для каждой книги задаются обязательные атрибуты – название, год издания, издательство и могут быть задан ряд необязательных атрибутов – автор/авторы (продумать способ хранения), номер шкафа, номер полки в шкафу, количество страниц, ISBN и проч. (добавить самому).

Требования:

1. Хранение базы в файле на диске, чтение/запись базы
2. Просмотр базы по записям
3. Просмотр базы в сокращённом виде – только выбранные поля в виде списка с прокруткой.
4. Редактирование/ввод новых записей.
5. Поиск по точному/частичному соответствию

Вариант №8. Система «Школьное расписание» – база расписания школы на 1 неделю. Исходные данные: наименование предмета, количество часов этого предмета в неделю в каждой параллели, количество параллелей, количество классов в каждой параллели, список кабинетов и предметов, связанных с кабинетами.

Требования:

1. Хранение расписания в файле на диске, чтение/запись расписания
2. Просмотр расписания по дням/классам/кабинетам
3. Редактирование расписания
4. Анализ корректности расписания

Вариант №9. Система "Словарь" – сбор и анализ информации в тексте. Из текста выделяются похожие словоформы, заносятся в словарь

Требования:

1. Хранение словаря в файле на диске, чтение/запись словаря
2. Поиск по словарю словоформы по полному/частичному шаблону
3. Редактирование словарных статей – коррекция словоформ

Вариант №10. Система "Синтаксический анализатор Си" – проверка на синтаксическую корректность программы на языке Си.

Вариант №11. Система "Синтаксический анализатор Паскаль" – проверка на синтаксическую корректность программы на языке Паскаль

Вариант №12. Система "Синтаксический анализатор Бейсик" – проверка на синтаксическую корректность программы на языке Бейсик.

Вариант №13. Система "Программа телепередач" – база телепередач на неделю. Для каждой передачи задаются следующие атрибуты: категория (худ.фильм, сериал, док.фильм и т.д.), название, дата и время начала, дата и время окончания.

Требования:

1. Хранение программы в файле на диске, чтение/запись программы.
2. Просмотр программы по дням/категориям
3. Редактирование программы
4. Анализ корректности

Вариант №14. Симулятор игры "Пирамида"

Требования:

1. Управление с клавиатуры и мыши
2. Возможность задания формул управления пирамидой
3. Возможность приведения пирамиды в случайное состояние для последующей сборки её пользователем и отслеживанием состояния собранности
4. Возможность автоматической обработки состояния кубика и последующей его сборки по формулам.

Вариант №15. Игры "Быки и коровы" – один игрок загадывает n -значное число (два варианта: цифры в числе могут повторяться и не могут повторяться), второй игрок выставляет своё предположение в виде n -значного числа и получает от первого игрока оценку правильности предположения в виде количества "быков" – цифр, стоящих на своих местах, и "коров" – цифр, присутствующих в числе, но находящихся не на месте.

Требования:

1. Реализация двух вариантов игры – компьютер – человек и человек – компьютер.

Вариант №16. Разработать программу поиска в замкнутой области точки C , наиболее удаленной от ее границ. Метод поиска: из начальной точки C_0 , принадлежащей замкнутой области, начинает "раздуваться" окружность, пока не коснется ближайшей границы. Дальнейший рост приводит к "отталкиванию" центра окружности в противоположную от границ сторону. Рост заканчивается, когда при очередном увеличении радиуса смещения центра не приводят к "отрыву" окружности от всех границ.

Требования:

1. Осуществить ввод с клавиатуры либо задать мышью на экране в графическом режиме координаты вершин области
2. Осуществить ввод с клавиатуры либо задать мышью на экране в графическом режиме координаты точки начала поиска
3. Осуществить поиск точки C по заданному алгоритму с отображением результатов поиска на каждом шаге. Предусмотреть возможность пошагового просмотра поиска

Вариант №17. Игра "Полоса" – есть полоса, разделённая на K секторов, игроки поочерёдно вычёркивают от N до M последовательно расположенных секторов. Проигрывает тот, кто не может сделать свой ход.

Требования:

1. Задать с клавиатуры параметры K, N, M
2. Реализовать игру человек – компьютер, компьютер – человек
3. Отображать состояние игры в графическом режиме.
4. Продумать вариант с игровым полем в виде кольца

Вариант №18. Игра "Пентамино" – существует базовый набор фигур, которые можно получить из пяти квадратов. Фигуры не повторяются и не переходят друг в друга при поворотах и отражениях. Задана фигура произвольной формы (фигура накладывается на квадратную сетку). Цель – определить способ покрытия этой фигуры деталями пентамино или невозможность покрытия.

Вариант №19. Игра "Реверси" – на поле $N \times N$ клеток на центральные четыре клетки установлены фишки игроков – белого и чёрного цветов. Игрок, делающий ход, должен так ставить новую фишку, чтобы между его вновь поставленной и уже стоящими фишками оказать только фишки противника, которые меняют цвет на цвет игрока, делающего ход. Проигрывает тот, кто не может сделать ход.

Требования:

1. Задать размер поля N
2. Реализовать игру человек – компьютер и компьютер – человек
3. Отображать графически текущее состояние игрового поля

Вариант №20. Игра "Лото" – есть некоторое множество карточек с нанесёнными на них числами от 1 до 90. Карточка разделена на 10 вертикальных рядов по 4 клетки в ряду. В первой вертикали могут быть числа от 1 до 9, во второй – от 10 до 19, и т.д. В последней – от 80 до 90. Ведущий вытаскивает из мешочка бочонки с нанесёнными на них числами, игроки закрывают соответствующие числа на своих карточках. Призовыми комбинациями считаются – первый заполненный ряд, первая заполненная карточка. Дополнительные призовые комбинации – ряд, заполненный подряд идущими бочонками, карточка, заполненная подряд идущими бочонками.

Требования:

1. Обеспечить генерацию карточек для игроков и их отображение на экране. Количество игроков – до 4. Человек имеет возможность выбрать себе карточки из множества предложенных. Для компьютерных игроков продумать алгоритм поиска набора карточек, дающего максимальные возможности выигрыша.
2. Обеспечить процесс игры и отслеживание призовых комбинаций
3. Продумать алгоритмы расчёта выигрышей для правил "Русского лото"

Вариант №21. Система "Медiateка" – база данных домашних медиаматериалов (видео, аудио). Для каждого элемента задаются обязательные атрибуты – вид, название и могут быть задан ряд необязательных атрибутов.

Требования:

1. Хранение базы в файле на диске, чтение/запись базы.
2. Просмотр базы по записям
3. Просмотр базы в сокращённом виде – только выбранные поля в виде списка с прокруткой.
4. Редактирование/ввод новых записей.
5. Поиск по точному/частичному соответствию

Вариант №22. Система "Менеджер". Существует база компьютерных комплектующих. Для каждого типа комплектующих заданы рекомендации по их совместному использованию. Рекомендации выделяются двух типов – жёсткие (использование вот этих процессоров только с такими материнскими платами) и мягкие (использование данных видеокарт желательно на системах с процессором не ниже чем ...). Клиент желает приобрести компьютер и выставляет свои ограничивающие требования (стоимость не выше, процессор не ниже, винчестер не меньше или не больше и т.д.). Цель – рассчитать все возможные комбинации комплектации компьютера, исходя из ограничений, имеющихся в базе компонент и совместимости компонент.

Требования:

1. Хранение базы комплектующих в файле на диске, чтение/запись базы
2. Просмотр/редактирование базы
3. Ввод ряда играничений, предъявленных клиентом

Вариант №23. Система "Бинарное дерево". Задано бинарное дерево. Цель – перестроить существующее дерево в дерево с минимальной глубиной за наименьшее возможное число шагов.

23. "Кварты". Кварта – квадрат, разделённый на четыре сектора диагональными линиями, в каждом секторе написано число. Две кварталы можно ставить рядом только если на смежных секторах написаны одинаковые числа. Есть поле произвольной формы, составленное из квадратов. Цель – определить возможность покрытия этого поля квартами из ограниченного набора неповторяющихся элементов. Количество квартал каждого типа неограничено. Результат отобразить на экране.

Вариант №24. Игра "Тетрис". Фигуры, составленные из четырёх квадратов падают с постепенно увеличивающейся скоростью в "стакан". Полностью заполненная линия уничтожается с начислением очков игроку. Фигуры можно вращать в процессе падения. Реализовать игру компьютер – человек и компьютер – компьютер. Вести таблицу рекордов.

Вариант №25. Игра "Тетрис-дуэт". Фигуры, составленные из четырёх квадратов падают с постепенно увеличивающейся скоростью в два рядом стоящих "стакана". Полностью заполненная линия уничтожается с начислением очков игроку и скидыванием дополнительного элемента сопернику либо добавлением снизу ряда с произвольным заполнением. Фигуры можно вращать в процессе падения. Реализовать игру человек – человек, компьютер – человек и компьютер – компьютер. Вести таблицу рекордов.

Вариант №26. Система "Просмотрщик файлов". Система позволяет вести навигацию по каталогам в пределах текущего диска и просматривать файлы в текстовом и шестнадцатеричном форматах. Для текстового формата непечатаемые символы заменяются на знак "." (точка).

Вариант №27. Система "Большая стирка". Есть некоторое количество вещей для стирки. Есть некоторое количество стиральных порошков разных видов, имеющих разную стоимость и предназначенных для разных классов вещей. Есть стиральная машина, имеющая ограниченную по весу загрузку и работающую по некоторому количеству разных программ. Цель – разделить вещи для стирки на несколько групп таким образом, чтобы минимизировать стоимость стирки и время стирки. Вывести все варианты, претендующие на оптимальность.

Вариант №28. Система "Трубопровод" – на квадратной сетке заданы точки расположения кранов и точка ввода воды. Для каждого крана необходима труба с пропускной способностью p . Если труба разветвляется, то до разветвления её пропускная способность должна быть суммой пропускных способностей труб после разветвления. Трубы идут только по сетке. Найти конфигурацию с минимальной протяжённостью трубопровода – критерий вида: сумма l , где l – длина сегмента трубы. Продумать вариант с минимизацией критерия вида: сумма $l \cdot p$, где l – длина сегмента трубы, p – пропускная способность этого сегмента.

Вариант №29. Система "Криптограмма" – для заданного текста выполняется посимвольная замена: исходная буква меняется на другую из заданного словаря. Проанализировать зашифрованный текст и восстановить его. Использовать частоты символов в языке и грамматические особенности языка.

Вариант №30. Система "Классификация" – есть некоторое множество объектов, обладающих разными признаками (задаются словесно или численно по справочнику, заданному заранее). Требуется разделить исходное множество на непересекающиеся классы по какому-либо признаку (признак выделить автоматически) и повторять процедуру для каждого выделенного класса до тех пор, пока в конечных классах останется по одному объекту. Полученную структуру сохранить в виде дерева. Цель – предложить такую классификацию, которая минимизирует глубину дерева.

Вариант №31. Система "Лесной край" – база животных и растений для какой-либо местности. Для каждого объекта базы задаются следующие атрибуты: вид, название, зона обитания, численность популяции и т.д..

Требования:

1. Хранение базы в файле на диске, чтение/запись программы.
2. Просмотр базы по категориям

3. Редактирование базы

4. Поиск по условию

Вариант №32. Система "Фотолаборатория" – база плёнок и отпечатков любительской фотолаборатории. В базе хранятся данные о плёнках: количество кадров, тип плёнки, дата начала и конца съёмки и об отпечатках: с какой плёнки, номер кадра, размер.

Требования:

1. Хранение базы в файле на диске, чтение/запись программы.

2. Просмотр базы по категориям

3. Редактирование базы

4. Поиск по условию

Вариант №33. Система "Склад оборудования" – база оборудования на складе. Каждый объект имеет следующие атрибуты: модель, наименование, количество, дата поступления, стоимость и т.д. Для объектов задана таблица совместимости друг с другом.

Требования:

1. Хранение базы в файле на диске, чтение/запись программы.

2. Просмотр базы по категориям

3. Редактирование базы

4. Поиск по условию

Вариант №34. Система "Документы" – база документов организации. Каждый объект имеет следующие атрибуты: исходящие номер и дату, входящие номер и дату, название файла документа, название файлов – приложений к документу (могут отсутствовать), исполнитель, контрольный срок и т.д.

Требования:

1. Хранение базы в файле на диске, чтение/запись программы.

2. Просмотр базы по категориям

3. Редактирование базы

4. Поиск по условию

Вариант №35. Моделирование работы кофемашины.

Требования:

1. Программа должна поддерживать два режима работы: конфигурирование и «обслуживание» клиентов.

2. Хранение данных конфигурации кофемашины должно осуществляться в текстовом файле.

3. Выполнение процесса обслуживания клиентов должно осуществляться с учетом наличия «доступных ресурсов»: вода, кофе, сахар, сливки и другое, согласно рецепту приготовления напитка.

4. Взаимодействие программы с клиентами должно выполняться посредством дружелюбного программного интерфейса.

В полном объеме оценочные средства имеются на кафедре «Вычислительные системы и технологии». Оценочные средства могут быть получены по требованию.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“ ” 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ОД.13 Программирование»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки **бакалавров**/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Год начала подготовки: 2020, 2021

Курс 1,2

Семестр 1,2,3,4

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Мартынов Д.С., ст. препод.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« » 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ВСТ
_____ протокол № _____ от « » 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ВСТ _____ « » 20__ г.

Методический отдел УМУ: _____ « » 20__ г.
