

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Программирование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	информатики и информационных технологий
ОПОП	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем направленность (профиль) Информационные системы и базы данных
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2019
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	12 з.е.

Виды контроля по семестрам:
экзамен 3, 2
зачет 1

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		2(1.2)		3(2.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18	22	22	58	58
Лабораторные	22	22	22	22	32	32	76	76
Итого ауд.	40	40	40	40	54	54	134	134
КСР	2	2	2	2	2	2	6	6
Контактная работа	42	42	42	42	56	56	140	140
Сам. работа	66	66	66	66	88	88	220	220
Часы на контроль	0	0	36	36	36	36	72	72
Итого трудоемкость в часах	108	108	144	144	180	180	432	432

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Ванькова Валентина Сергеевна; к.п.н., доцент, Мартынюк Юлия Михайловна

Рабочая программа дисциплины

Программирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №809)

составлена на основании учебного плана:

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
направленность (профиль) Информационные системы и базы данных
утвержденного Учёным советом вуза от 30.05.2019 протокол № 06.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

информатики и информационных технологий

Зав. кафедрой Богатырева Ю.И.

РПД утверждена Учёным советом университета
протокол от 30.5.2019 г. № 6

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование способности программировать на языке C++, поддерживающем процедурную, объектно-ориентированную и обобщенную парадигмы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	К началу изучения дисциплины студенты по результатам изучения школьного курса «Информатика и ИКТ» должны знать определения и свойства модели, алгоритма и программы, иметь представление о способах записи алгоритмов и реализации основных алгоритмических конструкций следования, ветвления и повторения в одном из языков программирования или на псевдокоде.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Системы компьютерной математики
2.	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных
3.	Теория и методика изучения информатических дисциплин в системе дополнительного образования
4.	Технологии программирования
5.	Компьютерное моделирование
6.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7.	Рекурсивно-логическое программирование
8.	Функциональное программирование
9.	Объектно-ориентированное программирование
10.	Архитектура вычислительных систем
11.	Системы компьютерной математики
12.	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных
13.	Технология визуализации данных
14.	Операционные системы и оболочки
15.	Теория и методика изучения информатических дисциплин в системе дополнительного образования
16.	Технологии программирования
17.	Теория графов
18.	Компьютерное моделирование
19.	Рекурсивно-логическое программирование
20.	Функциональное программирование
21.	практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
22.	эксплуатационная практика
23.	научно-исследовательская работа
24.	Основы медиапсихологии
25.	Психологические основы программирования

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-3: Способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения

ОПК-3.1	Знает основные положения и концепции в прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов
	Знает алгоритмы создания экземпляров класса, работы конструктора и деструктора класса, работы со статическими и константными методами класса.
ОПК-3.2	Умеет использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности
	использовать в программах файлы в качестве источника и приемника данных; применять базовые алгоритмы сортировки и поиска при решении конкретных задач; выполнять операции обработки данных строкового типа. выбирать метод программирования в зависимости от разработанной математической модели и модели данных;
ОПК-3.3	Имеет практические навыки разработки программного обеспечения

	<p>декомпозиции сложных задач на независимые подзадачи; отладки и тестирования программ; организации модульного строения программ; обработки многомерных массивов; использования динамической памяти; работы в коллективах разработчиков; владеет рекурсией, как методом решения задач</p>
ПК-1: Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	
ПК-1.1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий
	<p>Знания типы данных, алгоритмические конструкции ЯП; способы описания типов данных и функций пользователя в ЯП; теоретические основы работы с файлами в ЯП; интерфейс среды программирования VS, различные способы формирования массива; описание, использование механизма указателей для работы с данными различных базовых и производных типов. принципов организации, описания, инициализации и доступа к структурам данных;</p>
ПК-1.2	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий
	<p>применять полученные знания при решении практических задач профессиональной деятельности; решать типовые задачи по программированию с использованием базовых алгоритмических конструкций и подпрограмм; осуществлять поиск необходимой информации в глобальных компьютерных сетях и LMS MOODLE; осуществлять форматированный и неформатированный ввод-вывод данных в файл и в поток.</p>
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	типы данных, алгоритмические конструкции ЯП; способы описания типов данных и функций пользователя в ЯП; теоретические основы работы с файлами в ЯП; интерфейс среды программирования VS, различные способы формирования массива; описание, использование механизма указателей для работы с данными различных базовых и производных типов. принципов организации, описания, инициализации и доступа к структурам данных; алгоритмов создания экземпляров класса, работы конструктора и деструктора класса, работы со статическими и константными методами класса.
	Уметь:
У.1	применять полученные знания при решении практических задач профессиональной деятельности;
У.2	решать типовые задачи по программированию с использованием базовых алгоритмических конструкций и подпрограмм;
У.3	осуществлять поиск необходимой информации в глобальных компьютерных сетях и LMS MOODLE;
У.4	использовать в программах файлы в качестве источника и приемника данных;
У.5	применять базовые алгоритмы сортировки и поиска при решении конкретных задач;
У.6	выполнять операции обработки данных строкового типа. выбирать метод программирования в зависимости от разработанной математической модели и модели данных;
У.7	осуществлять форматированный и неформатированный ввод-вывод данных в файл и в поток.
	Владеть:
В.1	декомпозиции сложных задач на независимые подзадачи; отладки и тестирования программ;
В.2	организации модульного строения программ;
В.3	обработки многомерных массивов;
В.4	использования динамической памяти;
В.5	работы в коллективах разработчиков;
В.6	владеет рекурсией, как методом решения задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Введение.				
1.1	Этапы решения задач на ЭВМ. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2	Модель. Алгоритм. Программа.
1.2	Этапы решения задач на ЭВМ. /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2	Этапы решения задач на ЭВМ. Модель. Алгоритм. Способы записи алгоритма. Программа.

1.3	Модель. Алгоритм. Способы записи алгоритма. Программа. /Ср/	1	4	Л1.1 Л1.2	Модель. Алгоритм. Способы записи алгоритма. Программа.
	Объекты языка программирования С (С++)				
2.1	Язык программирования С (С++) как формальная система. Объекты языка. Правила записи программ на языке С. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2	Общие сведения о языке С (С++) и среде программирования. Основные объекты языка: алфавит, лексемы, данные. Константы, идентификаторы, переменные. Операции и операторы языка. Правила записи программ на языке С. Структура программы на языке С. Стандарты языка. Назначение и принципы работы с заголовочными файлами.
2.2	Ввод и вывод данных различных типов. Оператор присваивания. Операции. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2	Операции и операторы языка. Операторы ввода и вывода данных. Строка форматирования. Спецификаторы и модификаторы. Ввод данных различных типов. Форматированный вывод данных различных типов. Оператор присваивания. Знаки операций. Операции замещения
2.3	Среда программирования. Создание простейших программ. Организация ввода и вывода данных различных типов. /Лаб/	1	4	Л1.1 Л1.2	Правила записи программ на языке С. Структура программы на языке С. Назначение и принципы работы с заголовочными файлами. Принципы работы в среде программирования. Средства и методы создания и редактирования решений. Операторы ввода и вывода данных. Строка форматирования. Спецификаторы и модификаторы. Ввод данных различных типов. Форматированный вывод данных различных типов. Оператор присваивания. Простой оператор. Знаки операций. Предельные значения в типе данных. Математические константы и их вычисления средствами библиотек. Создание простейших программ. Средства отладки программ.
2.4	Основные объекты языка /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2	Основные объекты языка: алфавит, лексемы, данные. Константы, идентификаторы, переменные. Операции и операторы языка. Приоритеты. Правила записи программ на языке С. Структура программы на языке С. Стандарты языка. Назначение и принципы работы с заголовочными файлами.
2.5	Операции и операторы языка. /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2	Типы данных. Операции на типе данных. Функции на типе данных. Математические константы и их вычисления средствами библиотек. Знаки операций. Операции замещения.
2.6	Среда разработки VS 2010 /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2	Работа на удаленном рабочем столе. Принципы работы в среде программирования. Средства и методы создания и редактирования решений. Средства отладки программ.
2.7	Ввод и вывод данных различных типов. /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2	Операторы ввода и вывода данных. Строка форматирования. Спецификаторы и модификаторы. Ввод данных различных типов. Форматированный вывод данных различных типов. Оператор присваивания. Создание, тестирование и отладка линейных программ. Изучение инструментария среды программирования

2.8	Создание простейших программ. /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2	Оператор присваивания. Простой оператор. Предельные значения в типе данных. Создание простейших программ. Средства отладки программ.
	Функции языка программирования С (С++).				
3.1	Организация работы с функциями в языке С++. Функции пользователя /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2	Стандартные функции. Функции пользователя. Параметры процедур и функций. Локальные и глобальные переменные. Фактические и формальные параметры функций пользователя. Области действия и видимости переменных. Библиотека функций. Библиотека функций пользователя.
3.2	Разработка функций пользователя /Лаб/	1	4	Л1.1 Л1.2	Стандартные функции. Функции пользователя. Параметры процедур и функций. Локальные и глобальные переменные. Фактические и формальные параметры функций пользователя. Области действия и видимости переменных. Библиотека функций. Библиотека функций пользователя.
3.3	Стандартные функции. /Ср/	1	4	Л1.1 Л1.2	Стандартные функции. Области действия и видимости переменных. Библиотека функций. Классификация функций
3.4	Функции пользователя. /Ср/	1	6	Л1.1 Л1.2	Функции пользователя. Параметры процедур и функций. Локальные и глобальные переменные. Фактические и формальные параметры функций пользователя. Области действия и видимости переменных. Обращение к функции и ее прототип. Оператор return.
	Операторы языка программирования С (С++)				
4.1	Условный оператор /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2	Условия. Простые и составные. Условный оператор. Составной оператор.
4.2	Операторы мультиветвления и альтернативного выбора. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2	Структурные операторы: условный, переключатель (оператор передачи управления). Оператор цикла с предусловием, оператор цикла с постусловием. Оператор цикла с параметром. Операторы break, continue, return.
4.3	Операторы цикла /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2	Оператор цикла с предусловием, оператор цикла с постусловием. Оператор цикла с параметром. Операторы break, continue, return.
4.4	Оператор условия /Лаб/	1	4	Л1.1 Л1.2	Условный оператор. Условия простые и составные. Составной оператор. Блок-схема оператора. Полная и сокращенная форма.
4.5	Оператор мультиветвления и альтернативного выбора /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2	Структурные операторы: условный, переключатель.
4.6	Программирование циклов /Лаб/	1	4	Л1.1 Л1.2	Оператор цикла с предусловием, оператор цикла с постусловием. Оператор цикла с параметром. Операторы break, continue.
4.7	Условный оператор /Ср/	1	5	Л1.1 Л1.2	Решение задач из перечня, выданного преподавателем.
4.8	Операторы передачи управления мультиветвления и альтернативного выбора. /Ср/	1	5	Л1.1 Л1.2	Решение задач из перечня, выданного преподавателем.

4.9	Оператор цикла с предусловием, оператор цикла с постусловием. /Ср/	1	5	Л1.1 Л1.2	Решение задач из перечня, выданного преподавателем.
4.10	Оператор цикла с параметром. Операторы break, continue. /Ср/	1	5	Л1.1 Л1.2	Решение задач из перечня, выданного преподавателем.
	Организация работы с файлами в языке программирования С (С++)				
5.1	Файлы. Организация работы с файлами. Потоки. Виды файлов /Лек/	1	4	Л1.1 Л1.2	Файл. Описание и особенности данных типа файл. Связь переменных типа файл с реальными объектами. Операции, разрешенные для данных типа файл.
5.2	Операции с потоками. Реализация основных операций /Лаб/	1	4	Л1.1 Л1.2	Файл. Описание и особенности данных типа файл. Связь переменных типа файл с реальными объектами. Операции, разрешенные для данных типа файл.
5.3	Физическая организация файлов в памяти компьютера /Ср/	1	4	Л1.1 Л1.2	Файл. Описание и особенности данных типа файл.
5.4	Потоки. Организация и основные операции /Ср/	1	4	Л1.1 Л1.2	Связь переменных типа файл с реальными объектами. Операции, разрешенные для данных типа файл.
5.5	Форматированный ввод-вывод данных в файл /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2	Файл. Описание и особенности данных типа файл. Связь переменных типа файл с реальными объектами. Операции, разрешенные для данных типа файл.
	Подготовка к зачету				
6.1	Подготовка к зачету /Ср/	1	10		Список вопросов в материалах РПД
	Массивы				
7.1	Массивы Методы сортировки одномерных массивов. Массивы символьных данных. Строковые константы. /Лек/	2	4	Л1.1 Л1.2	Массивы и переменные с индексами. Описание массивов. Инициализация массивов. Функции и массивы. Массивы в параметрах функций. Упорядочение в одномерных массивах. Методы сортировки одномерных массивов (простого выбора, простых обменов, простых включений). Ввод-вывод символьных данных. Внутренние коды и упорядоченность символов. Строковые константы.
7.2	Описание, инициализация массивов. Алгоритмы поиска в массивах /Лаб/	2	4	Л1.1 Л1.2	Массивы и переменные с индексами. Описание массивов. Инициализация массивов. Функции и массивы. Массивы в параметрах функций. Двумерные массивы
7.3	Сортировки одномерных массивов /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2	Методы сортировки одномерных массивов (простого выбора, простых обменов, простых включений).
7.4	Массивы символов /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2	Ввод-вывод символьных данных. Внутренние коды и упорядоченность символов. Строковые константы.
7.5	Описание массивов. Инициализация массивов. /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2	Описание массивов. Инициализация массивов. Базовый тип массива. Функции и массивы. Одномерные и двумерные массивы
7.6	Сортировки массивов /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2	Упорядочение в одномерных массивах. Методы сортировки одномерных массивов (простого выбора, простых обменов, простых включений). Идея метода сортировки. Реализация метода сортировки. Функции пользователя сортировки одномерного массива.
7.7	Размерность массива /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2	Взаимосвязь одномерных и двумерных массивов.

7.8	Индивидуальное задание /Ср/	2	8	Л1.1 Л1.2	Решение классических задач поиска и сортировки в соответствии с индивидуальным заданием.
	Массивы и указатели				
8.1	Указатели. Указатели и адресная арифметика. Строки и указатели. Сравнение и сортировка текстовых данных. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2	Операции с указателями. Организация памяти в процессорах 80 \square 86 и указатели языка С.
8.2	Массивы и указатели. Динамическое размещение массивов /Лек/	2	4	Л1.1 Л1.2	Массивы и указатели. Динамическое размещение одномерных и двумерных массивов. Указатели на многомерные массивы. Методы доступа к элементам массива.
8.3	Массивы и указатели. /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2	Запись основных функций пользователя по обработке массивов в идеологии указателей
8.4	Динамическое размещение массивов /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2	Динамическое размещение массивов. Указатели на многомерные массивы. Функции работы с памятью в языке С и языке С++
8.5	Строки и указатели. Сравнение и сортировка текстовых данных /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2	Библиотеки функций по обработке строк. Решение задач
8.6	Указатели. Указатели и адресная арифметика. Операции с указателями. Организация памяти и указатели языка С++. /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2	Изучение теории. Решение задач
8.7	Массивы и указатели. /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2	Изучение теории. Решение задач
8.8	Динамическое размещение массивов. Указатели на многомерные массивы. Методы доступа к элементам массива. /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2	Изучение теории. Решение задач
8.9	Запись алгоритмов сортировки одномерного массива в синтаксисе указателей. Решение классических задач с использованием динамической памяти для двумерного массива. /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2	Изучение теории. Решение задач
8.10	Строки и указатели. Сравнение и сортировка текстовых данных. /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2	Изучение теории. Решение задач
	Указатели и функции				
9.1	Указатели в параметрах функций. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2	Имитация подпрограмм. Массивы в параметрах функций. Указатели на функции как параметры.
9.2	Функции с переменным количеством параметров. Перегрузка функций. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2	Функции с переменным количеством параметров. Перегрузка функций.
9.3	Указатели в параметрах функций. /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2	Указатели в параметрах функций. Имитация подпрограмм. Массивы в параметрах функций. Указатели на функции как параметры.
9.4	Функции с переменным количеством параметров. Перегрузка функций. /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2	Функции с переменным количеством параметров. Перегрузка функций.

9.5	Указатели в параметрах функций. Имитация подпрограмм. Функции с переменным количеством параметров. Перегрузка функций. /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2	Указатели в параметрах функций. Имитация подпрограмм. Массивы в параметрах функций. Указатели на функции как параметры. Функции с переменным количеством параметров. Перегрузка функций.
9.6	Имитация подпрограмм. /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2	Параметры по ссылке. Параметры по значению
9.7	Функции с переменным количеством параметров. Перегрузка функций. /Ср/	2	2	Л1.1 Л1.2	Указатели в параметрах функций. Имитация подпрограмм. Массивы в параметрах функций. Указатели на функции как параметры. Функции с переменным количеством параметров. Перегрузка функций.
	Препроцессорные средства обработки программ.				
10.1	Препроцессорная обработка /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2	Стадии и команды препроцессорной обработки. Замены в тексте. Включение текстов из файлов. Условная компиляция. Макроподстановки средствами препроцессора.
10.2	Препроцессорная обработка /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2	Стадии и команды препроцессорной обработки. Замены в тексте. Включение текстов из файлов. У
10.3	Препроцессорная обработка /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2	Стадии и команды препроцессорной обработки. Замены в тексте. Включение текстов из файлов.
10.4	Условная компиляция /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2	Условная компиляция
10.5	Макроподстановки средствами препроцессора /Ср/	2	2	Л1.1 Л1.2	Макроподстановки средствами препроцессора
	Обработка исключений				
11.1	Общие принципы механизма обработки исключений /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2	Общие принципы механизма обработки исключений. Синтаксис и семантика генерации и обработки исключений. Обработка исключений при динамическом выделении памяти.
11.2	Исследование алгоритмов работы механизма исключений /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2	Синтаксис и семантика генерации и обработки исключений. Обработка исключений при динамическом выделении памяти.
11.3	Теоретические основы /Ср/	2	2	Л1.1 Л1.2	Общие принципы механизма обработки исключений. Синтаксис и семантика генерации и обработки исключений. Обработка исключений при динамическом выделении памяти.
11.4	Обработка исключений при динамическом выделении памяти /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2	Моделирование функций пользователя
	Рекурсия как метод решения задач				
12.1	Теоретические основы рекурсии /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2	Понятие рекурсии. Рекурсия в информатике. Рекурсивная триада. Рекурсивный спуск. Рекурсивный подъем. Хвостовая оптимизированная рекурсия.
12.2	Динамическая база рекурсии /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2	На примере вычисления чисел Фибоначчи и биномиальных коэффициентов
12.3	Классические задачи /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2	Алгоритмы теории чисел (факториал, степень, моделирование арифметических операций, распознавание простого числа, вычисление количества и суммы делителей натурального числа).

12.4	Динамическая база рекурсии /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2	Вычисление чисел Фибоначчи, биномиальных коэффициентов
12.5	Рекурсивные алгоритмы теории чисел /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2	Классические задачи (Ханойские башни, числа Фибоначчи, Биномиальные коэффициенты, алгоритм Ламберта, функции Аккермана, Маккарти, Кадью).
12.6	Теоретические основы рекурсии /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2	Понятие рекурсии. Рекурсия в информатике. Рекурсивная триада. Рекурсивный спуск. Рекурсивный подъем. Стек. Рекурсивный взрыв. Хвостовая оптимизированная рекурсия.
12.7	Алгоритмы теории чисел /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2	Алгоритмы теории чисел (факториал, степень, моделирование арифметических операций, распознавание простого числа, вычисление количества и суммы делителей натурального числа).
12.8	Рекурсия с динамической базой /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2	Рекурсивный взрыв. Рекурсия с динамической базой. Вычисление чисел Фибоначчи и биномиальных коэффициентов
12.9	Классические задачи /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2	Классические задачи (Ханойские башни).
12.10	Специальные рекурсивные функции /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2	Алгоритм Ламберта, функции Аккермана, Маккарти, Кадью).
	Структуры				
13.1	Структура как тип данных /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2	Объявление и определение структурных объектов. Инициализация структур. Присваивание значений. Доступ к элементам структур. Массив, как структура данных.
13.2	Указатели на структуры как тип параметров и результата функции пользователя /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2	Массивы структур. Указатели на структуры. Указатели как средство доступа к компонентам структур.
13.3	Структуры как тип данных /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2	Объявление и определение структурных объектов. Инициализация структур. Присваивание значений. Доступ к элементам структур.
13.4	Указатели на структуры как тип параметров и результата функции пользователя /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2	Разработка функций пользователя на основе использования указателей на структуры
13.5	Использование структур для моделирования баз данных /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2	Работа по индивидуальным заданиям
13.6	Структуры как тип данных /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2	Объявление и определение структурных объектов. Инициализация структур. Присваивание значений. Доступ к элементам структур.
13.7	Массивы структур. Указатели на структуры. /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2	Указатели как средство доступа к компонентам структур. Операции точка и стрелка. Приоритет операций. Составление программ по заданиям преподавателя
13.8	Разработка БД на основе структур /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2	Индивидуальные проекты в предметной области
	Средства обобщенного программирования				
14.1	Шаблоны функций пользователя /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2	Шаблоны. Понятие обобщенного программирования и введение в стандартную библиотеку шаблонов. Программирование и методы вычислений: Программирование простейших шаблонов функций. Понятие шаблона как средства параметризации алгоритмов.

14.2	Разработка шаблонов функций /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2	Программирование простейших шаблонов функций. Понятие шаблона как средства параметризации алгоритмов.
14.3	Проектирование шаблонов /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2	Программирование простейших шаблонов функций. Понятие шаблона как средства параметризации алгоритмов.
	Классы				
15.1	Классы. Основные понятия /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2	Базовые принципы ООП. Описание класса как типа данных. Спецификаторы доступа к членам класса; объявление, спецификации, реализация класса; объявление объекта, доступ к членам объектов.
15.2	set и get-методы. Реализация класса Cbook. Указатель this /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2	Полное описание и реализация класса, его членов данных и членов-методов. Особенности работы с членами-данными, реализуемыми при помощи указателей на строку и структурированных данных.
15.3	Конструкторы и деструкторы класса. Статические и константные данные и методы класса /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2	Описание конструкторов трех видов (по умолчанию, с параметрами и копирования) и деструкторов класса. Особенности реализации данных методов при работе с членами-данными типа указатель. Статические и константные данные и методы класса. Особенности их использования при создании класса
15.4	Перегрузка операторов в классе /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2	Правила перегрузки операторов. Примеры перегрузки. Дружественные классы и классы -друзья.
15.5	Классы и объекты /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2	Спецификаторы доступа к членам класса; объявление, спецификации, реализация класса; объявление объекта, доступ к членам объектов. Конструкторы и деструкторы класса. Указатель this. Статические и константные данные и методы класса. Исследование примеров создания класса пользователя на примере классов Точка и Треугольник. Создание класса в соответствии с индивидуальным заданием.
15.6	Построение класса CPoint /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2	Моделирование класса, описание структуры, реализация конструкторов, деструктора, set и get-методов, методов проведения геометрических преобразований
15.7	Построение класса CTriangle /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2	Моделирование класса на основе использования класса CPoint. Описание структуры, реализация конструкторов, деструктора, set и get-методов, методов проведения геометрических преобразований. Класс, как возвращаемое функцией значение.
15.8	Построение класса по индивидуальному заданию /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2	Работа по индивидуальным заданиям преподавателя
15.9	Класс String /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2	Изучение свойств и методов класса, решение задач по обработке строк по индивидуальному заданию преподавателя
15.10	Реализация методов класса /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2	Спецификаторы доступа к членам класса; объявление, спецификации, реализация класса; объявление объекта, доступ к членам объектов. Конструкторы и деструкторы класса. Указатель this.

15.11	Конструкторы и деструкторы класса. Статические и константные данные и методы класса /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2	Описание конструкторов трех видов (по умолчанию, с параметрами и копирования) и деструкторов класса. Особенности реализации данных методов при работе с членами-данными типа указатель. Статические и константные данные и методы класса. Особенности их использования при создании класса
15.12	Создание класса пользователя /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2	Исследование примеров создания класса пользователя на примере классов Точка и Треугольник. Создание класса "с нуля" в соответствии с индивидуальным заданием.
15.13	Перегрузка операторов в классе /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2	Правила перегрузки операторов. Примеры перегрузки. Дружественные классы и классы -друзья. Перегрузка операторов в классах CPoint и CTriangle
15.14	Класс String /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2	Изучение свойств и методов класса, решение задач по обработке строк по индивидуальному заданию преподавателя.
	Ввод-вывод и исключения				
16.1	Работа с потоками и файлами в идеологии использования классов. Управление обработкой исключений /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2	Классификация способов ввода-вывода. Принципы работы с потоками и файлами. Ввод-вывод числовой, символьной и строковой информации. Стандартные классы потоков. Манипуляторы. Анализ состояния потока. Форматированный, файловый и неформатированный ввод-вывод. Основы и управление обработкой исключений. Класс исключений
16.2	Стандарт.классы потоков /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2	Классификация способов ввода-вывода. Принципы работы с потоками и файлами. Стандартные классы потоков. Манипуляторы. Анализ состояния потока. Форматированный, файловый и неформатированный ввод-вывод. Класс исключений. Основы и управление обработкой исключений
16.3	Форматирование данных в потоках /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2	Флаги форматирования, манипуляторы форматирования. Форматирование данных в потоках
16.4	Потоки в языке C++ /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2	Классификация способов ввода-вывода. Принципы работы с потоками и файлами в языке C++. Стандартные классы потоков. Свойства и методы класса.
16.5	Форматирование данных в потоках /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2	Манипуляторы. Анализ состояния потока. Форматированный, файловый и неформатированный ввод-вывод.
16.6	Обработка исключений /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2	Основы и управление обработкой исключений. Класс исключений. Свойства и методы класса.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

1 семестр.

Лабораторная работа № 1 (2 часа)

1. Войдите в среду программирования Visual Studio 2010.
2. Создайте «с нуля» проект, в котором выводится на экран сообщение «Learn! Learn! Learn!»
3. Сохраните файл программы и доставьте его на следующую лабораторную работу.
4. опишите синтаксис функции форматированного вывода данных в языке C.

Лабораторная работа № 2 (2 часа)

1. Найдите информацию по тонкостям использования оператора присваивания в языке C++. Обратите внимание на необходимость использования преобразования и приведения типов.
2. Выпишите в тетрадь описания математических функций, имеющихся в языке C++.
3. Составьте программу, в которой запрашиваются радиус окружности основания и высота конуса и вычисляются характеристики: площадь полной поверхности, объем.
4. Составьте программу, в которой запрашиваются три положительных вещественных числа, КОТОРЫЕ ГАРАНТИРОВАННО ЯВЛЯЮТСЯ ДЛИНАМИ СТОРОН НЕКОТОРОГО ТРЕУГОЛЬНИКА. Вычислить площадь данного треугольника.

Лабораторная работа № 3 (4 часа)

Написать программу, которая...

1. Определяет номера подъезда и этажа по номеру квартиры девятиэтажного дома, считая, что на каждом этаже ровно 4 квартиры, а нумерация квартир начинается с первого подъезда?
2. Для трех, введенных с клавиатуры чисел вычисляет их сумму и произведение.
3. Определяет цифру сотен в заданном натуральном числе. Например, для 293805 ответом будет цифра 8.
4. Определяет третью цифру дробной части заданного вещественного числа. Например, для 0,1846453 ответом будет цифра 4.
5. Определяет сумму цифр в заданном натуральном трехзначном числе. Например, для 580 ответом будет 13.

Задания .

1. Составьте программу, в которой запрашиваются значения R1, R2, R3 трех соединенных параллельно сопротивлений и вычисляется сопротивление соединения.
2. Составьте программу, в которой вычисляется площадь кольца, внутренний радиус которого равен 15, а внешний – задается пользователем. Указание к данным: внешний радиус кольца больше внутреннего.
3. Составьте программу, в которой вычисляется объем и температура смеси воды, полученной смешиванием V1 литров воды температурой t1 и V2 литров воды температурой t2.

Задания для выполнения внутри рабочих групп по 2 человека.

По указанию преподавателя группа получает три из нижеперечисленных задач.

Необходимо ознакомиться с текстом предлагаемой задачи и указаниями к ее решению, разработать алгоритм и его программную реализацию.

По математической модели разработать контрольные тесты. Протестировать.

1. Определить номера подъезда и этажа по номеру квартиры девятиэтажного дома, считая, что на каждом этаже ровно 4 квартиры, а нумерация квартир начинается с первого подъезда?
2. Написать алгоритм, определяющий цифру сотен в заданном натуральном числе. Например, для 13905 ответом будет цифра 9.
3. Написать алгоритм, определяющий третью цифру дробной части заданного вещественного числа. Например, для 0.68453 ответом будет цифра 4.
4. Написать алгоритм, определяющий сумму цифр в заданном натуральном трехзначном числе. Например, для 193 ответом будет 13.
5. Составить программу для вычисления пути, пройденного лодкой, если ее скорость в стоячей воде v км/ч, скорость течения реки v_1 км/ч, время движения по озеру t_1 ч, а против течения реки - t_2 ч.
6. Окружность вписана в квадрат заданной площади. Найти площадь квадрата, вписанного в эту окружность. Во сколько раз площадь вписанного квадрата меньше площади заданного?
7. Расстояние до ближайшей к Земле звезды Альфа Центавра 4,3 световых го-да. Скорость света принять 300000 км/с. Скорость земного звездолета 100 км/с. За сколько лет звездолет долетит до звезды?
8. Документ содержит текст из 32 строк по 60 символов в каждой и точечную черно-белую фотографию 10 x 15 см. Каждый квадратный сантиметр содержит 300 точек, любая точка описывается 4-мя битами. Каков общий информационный объем документа в Кбайтах?
9. Идет к-я секунда суток. Определить, сколько полных часов и полных минут прошло к этому моменту.
10. Дано трехзначное число. Определить четырехзначное число, полученное приписыванием цифры единиц в качестве цифры тысяч (например, из числа 137 необходимо получить число 7137).
11. Животновод в начале каждой зимы повышает отпускную цену на молоко на $p\%$, а каждым летом - снижает на столько же процентов. Изменится ли цена на молоко и если да, то в какую сторону и на сколько через n лет?

Лабораторная работа № 4 (2 часа)

1. Напишите функцию пользователя для вычисления площади треугольника, заданного координатами его вершин на плоскости.
2. Напишите функцию пользователя для вычисления значений высот треугольника, заданного координатами его вершин на плоскости.

Лабораторная работа № 5 (2 часа)

2. Напишите программу подсчета суммы цифр четырехзначного целого числа.
3. Напишите программу, в которой запрашиваются длины двух оснований и высот для каждой из трех трапеций A1B1C1D1, A2B2C2D2, A3B3C3D3. Рассчитайте сумму площадей данных трапеций.
Указание: опишите функцию пользователя для вычисления площади трапеции по двум основаниям и высоте.
4. Составить математическую модель для решения задачи проверки принадлежности трех точек плоскости одной прямой.
Указание: использовать параметрическое уравнение прямой.

5. Составить программу вычисления числа, полученного выписыванием в обратном порядке цифр заданного трехзначного числа.
7. Даны две дроби $\frac{a}{b}$ и $\frac{c}{d}$ (a, b, c, d – натуральные числа). Составить программу, в которой реализовано:
- сложение дробей;
 - вычитание из первой дроби второй;
 - умножение дробей;
 - деление первой дроби на вторую.
- Указания: Обязательно использование в программе функций пользователя.

Лабораторная работа № 6 (2 часа)

1. Определить, принадлежит ли точка $M(x, y)$ кольцу с центром в начале координат, внешним радиусом R_1 , и внутренним радиусом R_2 ($R_1 > R_2$).
2. Введите номер месяца в году. Выведите на экран сообщение о времени года.
3. Составить программу, в которой запрашиваются радиус круга и сторона квадрата. Дайте ответы на вопросы: пройдет ли квадрат в круг? пройдет ли круг в квадрат?
4. Составить программу, в которой запрашиваются величины двух углов треугольника (в градусах). Дайте ответы на вопросы: является ли данный треугольник равнобедренным? является ли данный треугольник остроугольным?
5. В небоскребе N этажей и всего один подъезд; на каждом этаже по 3 квартиры; лифт может останавливаться только на нечетных этажах. Человек садится в лифт и набирает номер нужной ему квартиры M . На какой этаж лифт должен доставить пассажира?
6. Заданы три положительных числа a, b , и c . Определить, являются ли они последовательно стоящими элементами арифметической или геометрической прогрессии. Если являются, то вычислить разность или знаменатель прогрессии.
7. Написать программу, определяющую вид заданного треугольника (равнобедренный, равносторонний или разносторонний) по длинам сторон.
8. Написать программу, которая вводит две даты в формате «дд. мм. гг» и выводит старшую дату.
9. Составьте программу, определяющую, принадлежат ли три точки плоскости, заданные своими координатами, одной прямой.

Лабораторная работа № 7 (2 часа)

1. Составить программу, которая проверит, является ли данный год високосным. (Если год заканчивается на 00, то надо проверять делимость на 400, в противном случае – проверять делимость на 4).
2. Даны действительные числа x и y , не равные друг другу. Меньшее из этих двух чисел заменить половиной их суммы, а большее – их удвоенным произведением.
3. С клавиатуры вводится символ. Определить, является введенный символ цифрой или буквой.
4. Ввести два вещественных числа x и y . Если x и y отрицательны, то каждое значение заменить его модулем; если отрицательно только одно из них, то оба значения увеличить на 0.5; если оба значения неотрицательны и ни одно из них не принадлежит отрезку $[0.5; 2]$, то оба значения уменьшить в 10 раз; в остальных случаях x и y оставить без изменения.
5. Даны действительные положительные числа a, b, c, d . Выяснить, можно ли прямоугольник со сторонами a, b уместить внутри прямоугольника со сторонами c, d так, чтобы каждая из сторон одного прямоугольника была параллельна или перпендикулярна каждой стороне второго прямоугольника.
6. Составить программу, которая для введенного с клавиатуры символа определяет, какому алфавиту – русскому или латинскому – он принадлежит.

Лабораторная работа № 8 (2 часа)

1. Составить программу, которая для введенного натурального числа вычисляет сумму цифр этого числа.
2. Составьте программу в которой организован ввод последовательности натуральных чисел (число 0 является индикатором окончания ввода) и для членов данной последовательности вычисляется НОД.
3. Составьте программу в которой для каждого натурального числа из интервала $[a, b]$ вычисляется сумма его делителей. Числа a и b вводятся с клавиатуры, а программа блокирует ввод отрицательных чисел.
Указание: использовать функцию пользователя для вычисления суммы делителей натурального числа.
4. Составить программу, в которой проводится разложение заданного целого числа на простые множители.
5. Составить программу, в которой проводится разложение четного числа на сумму простых чисел.
6. Составить программу, выводящую на экран все четырехзначные палиндромы, квадраты которых тоже являются палиндромами.

Лабораторная работа № 9 (4 часа)

1. Дан текстовый файл `dann.txt` элементами которого являются целые числа. Составить программу, которая находит среднее арифметическое компонент файла и выводит это число с соответствующими комментариями в файл.
2. Дан текстовый файл `dann.txt` элементами которого являются натуральные числа. Составить программу, которая разделяет элементы данного файла на два по следующему принципу: простые числа из исходного файла записать в файл `dann_prost.txt`, а составные – в файл `dann_sostt.txt`.
3. Ответьте на вопросы. Для чего используются функции `srand()`, `rand()`? Какому диапазону принадлежат значения

переменной `rand_chislo = a+rand()%(b-a);` ?

4. Составить программу, которая создает текстовый файл `veshest.txt` элементами которого являются вещественные числа, сгенерированные при помощи датчика случайных чисел.
 5. Составить программу, которая сформирует файл, содержащий случайные целые числа. Количество чисел в файле также случайно. Допisać программу с целью поиска максимального и минимального числа. Подсчитать, сколько раз в файле встречается максимальное и минимальное значение.
 6. Составить программу, которая организует подсчет количества символов в текстовом файле. При подсчете игнорировать символы конца строки (код 10) и конца файла (код -1).
 7. Составить программу, которая организует подсчет количества цифр в текстовом файле.
 8. Составить программу, которая организует подсчет количества строк в текстовом файле.
- Составить программу

2 семестр

Лабораторная работа № 1 (2 часа)

1. Из файла вводится последовательность символов. Определить сколько среди них цифр и чему равна их сумма.
2. Подсчитайте сколько раз среди последовательности символов встречается символ, введенный с клавиатуры. Количество символов определяется вводом с клавиатуры, но не превосходит 100.
3. Пусть даны целое число n ($n > 0$) и последовательность символов $s_1, s_2, s_3, \dots, s_n$ среди которых есть двоеточие. Получите все символы, расположенные от первого двоеточия до второго двоеточия. Если второго двоеточия нет, то получите все символы от первого двоеточия и до конца последовательности.
4. Пусть задан текст за которым следует точка. Поменяйте все строчные латинские буквы на прописные.
5. Составить программу, которая инвертирует слово, введенное с клавиатуры.
6. Задана строка, состоящая из слов, разделенных одним или несколькими пробелами. Удалить повторные вхождения каждого слова.

Лабораторная работа № 2 (2 часа)

1. Для решения

`task2_3` допишите фрагмент программы, который обеспечивает вычисление суммы и произведения элементов массива и построчный вывод этих характеристик в файл `output.txt`.

2. Для решения

`task2_4` допишите фрагмент программы, который обеспечивает изменение элементов массива следующим образом: каждый четный элемент массива делит на 2, а каждый нечетный – удваивает.

3. Для решения

`task2_5` допишите фрагмент программы, который обеспечивает

- a. Подсчет в массиве `mm` количества элементов массива, кратных числу 3;
- b. Подсчет в массиве `qq` количества элементов массива, являющихся простыми числами;
- c. * Подсчет в массиве `pp` суммы цифр всех элементов массива.

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету в 1 семестре

1. Этапы решения задач на ЭВМ. Пример.
 2. Возникновение и развитие языка C. Стандарты языка. Язык C++.
 3. Управление выполнением программы.
 4. Общие сведения о среде программирования.
 5. Основные объекты языка: алфавит, лексемы, данные.
 6. Константы, идентификаторы, переменные.
 7. Правила записи программ на языке C. Структура программы на языке C.
 8. Принципы работы в среде программирования. Текстовый режим.
 9. Базовые понятия ЯП. Синтаксис и семантика.
 10. Операторы ввода и вывода данных. Строка форматирования. Спецификаторы и модификаторы.
 11. Типы данных. Множество значений и множество операций на типе данных. Операции замещения.
 12. Строка форматирования. Спецификаторы и модификаторы. Форматированный вывод данных различных типов.
- Ввод данных различных типов.
13. Оператор присваивания. Примеры.

14. Простой оператор. Составной оператор. Примеры.
 15. Структурные операторы: условный, переключатель (оператор передачи управления). Примеры.
 16. Оператор цикла с предусловием. Примеры.
 17. Оператор цикла с постусловием. Примеры.
 18. Оператор цикла с параметром. Примеры.
 19. Функции пользователя. Локальные и глобальные переменные. Примеры.
 20. Параметры процедур и функций. Примеры.
 21. Области действия и видимости переменных. Примеры.
- Вопросы к экзамену во 2 семестре
1. Файлы. Потоки. Функции организации работы с файлами и потоками. Ввод и вывод данных различных типов.
 2. Функции пользователя. Локальные и глобальные переменные. Примеры.
 3. Параметры процедур и функций. Примеры.
 4. Области действия и видимости переменных. Примеры.
 5. Понятие массива. Описание, инициализация массивов различных базовых типов.
 6. Алгоритмы сортировки массивов. Сортировка массива “пузырьком”. Сортировка массива выбором. Сортировка массива включением.
 7. Работа с элементами одномерных и двумерных массивов. Обработка массивов. Алгоритмы поиска в массивах.
 8. Адреса переменных. Понятие указателя. Адресная арифметика. Нулевой указатель.
 9. Указатели в параметрах функций.
 10. Массивы и указатели.
 11. Объявление строк. Сравнение и сортировка текстовых данных.
 12. Строки и указатели. Обработка фрагментов строк.
 13. Массивы динамической памяти.
 14. Массивы указателей и моделирование многомерных массивов.
 15. Поточный ввод-вывод. Открытие и закрытие потока. Ввод-вывод в потоке чисел, символов и строк. Строковый обмен с файлами на диске. Режим форматированного обмена с файлами.
 16. Двоичный (бинарный) режим работы с файлами на диске. Позиционирование в потоке.
 17. Директивы препроцессора. Замены в тексте. Препроцессорные операции в строке замещения.
 18. Директивы препроцессора. Включение текстов из файлов. Макроподстановки средствами препроцессора.
 19. Обработка исключений.
- Вопросы к экзамену (3 семестр)
1. Основные объекты языка: алфавит, лексемы, данные. Константы, идентификаторы, переменные. Базовые понятия ЯП. Синтаксис и семантика.
 2. Правила записи программ на языке C. Структура программы на языке C. Принципы работы в среде программирования. Текстовый режим. Типы данных. Множество значений и множество операций на типе данных. Операции замещения.
 3. Строка форматирования. Спецификаторы и модификаторы. Форматированный вывод данных различных типов. Ввод данных различных типов.
 4. Оператор присваивания. Примеры. Операции замещения. Простой оператор. Составной оператор. Примеры. Тернарная операция.
 5. Структурные операторы: условный, переключатель (оператор передачи управления). Примеры.
 6. Оператор цикла с предусловием. Оператор цикла с постусловием. Оператор цикла с параметром. Примеры.
 7. Функции пользователя. Локальные и глобальные переменные. Примеры. Параметры процедур и функций. Примеры. Области действия и видимости переменных. Примеры.
 8. Файлы. Потоки. Функции организации работы с файлами и потоками. Ввод и вывод данных различных типов.
 9. Понятие массива. Описание, инициализация массивов различных базовых типов.
 10. Алгоритмы сортировки массивов. Сортировка массива “пузырьком”. Сортировка массива выбором. Сортировка массива включением.
 11. Работа с элементами одномерных и двумерных массивов. Обработка массивов. Алгоритмы поиска в массивах.
 12. Указатели. Безтиповый, нулевой указатели. Адреса переменных. Понятие указателя. Адресная арифметика. Нулевой указатель. Указатели в параметрах функций. Массивы и указатели.
 13. Массив. Алгоритмы обработки массивов, сортировка массивов. Сортировка массива “пузырьком”. Сортировка массива выбором. Сортировка массива включением.
 14. Задачи поиска в одномерных и двумерных массивов.
 15. Строки. Алгоритмы обработки строк. Сравнение и сортировка текстовых данных. Строки и указатели. Обработка фрагментов строк. Ввод-вывод символов и строк.
 16. Массивы динамической памяти. Массивы указателей и моделирование многомерных массивов.
 17. Поточный ввод-вывод. Открытие и закрытие потока. Строковый обмен с файлами на диске. Режим форматированного обмена с файлами. Позиционирование в потоке.
 18. Понятие рекурсии. Рекурсивная триада. Рекурсивный спуск. Рекурсивный подъем.
 19. Рекурсивные алгоритмы теории чисел (факториал, степень, моделирование арифметических операций, распознавание простого числа, вычисление количества делителей натурального числа).
 20. Рекурсивный взрыв. Рекурсия с динамической базой. Демонстрация алгоритмов рекурсии с динамической базой на примере вычисления чисел Фибоначчи и биномиальных коэффициентов.
 21. Постановка задачи и реализация классического алгоритма задачи о Ханойских башнях.
 22. Структуры. Объявление и определение структурных объектов. Инициализация структур. Присваивание значений. Доступ к элементам структур.
 23. Массивы (статические и динамические) структур. Формирование и обработка данных. Демонстрация примеров

в предметной области, выбранной студентом.

24. Взаимосвязь структур, функций и указателей.
25. Ввод-вывод структур при работе с файлами на диске.
26. Шаблоны функций.
27. Перегрузка функций.
28. Классы. Объекты. Член-данное и член-функция класса. Доступ к членам класса.
29. Конструкторы и деструкторы класса.
30. Статические и константные методы и данные класса.
31. Указатель this, его назначение и использование.
32. Класс string. Свойства и методы класса.
33. Класс как тип возвращаемого функцией значения.
34. Перегрузка операторов.
35. Класс файлового потока. Методы. Строковые потоки.
36. Сравнительный анализ потоков библиотек iostream и stdio.
37. Исключения. Обработка исключений.
38. Генерация исключений из функций пользователя.
39. Объектно-ориентированная модель системы.
40. Понятие о композиции и наследовании.

5.3. Перечень видов оценочных средств

1. Список вопросов к зачету в 1 семестре.
2. Список вопросов к экзамену во 2 семестре.
3. Список вопросов к экзамену во 3 семестре.
4. Типовые задания для проведения лабораторных работ в 1 семестре.
5. Примерные задания для контрольных работ.

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с "Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий".

Задания, выполнение которых предполагает общение по методике «мозгового штурма» с целью формирования умений осуществлять декомпозицию сложных задач на независимые подзадачи

1. Дано целое k от 1 до 180. Определить, какая цифра находится в k -ой позиции последовательности 1011121314151617181920...96979899?
2. Составить программу, которая по введенному натуральному числу n , обозначающему позицию в последовательности 1011121314151617181920... определяет цифру, стоящую на указанном месте.
3. Составить программу, которая по введенному натуральному числу n , обозначающему позицию в последовательности 101001000100001000001000000..... определяет цифру, стоящую на указанном месте.
4. Дана непустая последовательность ненулевых целых чисел, за которой следует 0. Определить сколько раз в этой последовательности меняется знак. Например, в последовательности 1, -34, 21, 34, -1, 9, 78, 0 знак меняется 4 раза?
5. Разложить заданное целое число на простые множители.
6. Разложить чётное число на сумму простых чисел.
7. Составить программу, выводющую на экран все четырёхзначные палиндромы, квадраты которых тоже являются палиндромами.
8. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЧИСЕЛ. Рассмотрим бесконечную в обе стороны последовательность целых чисел F_i , в которой для любого целого i элемент F_{i+2} вычисляется с использованием следующего условия Фибоначчи: $F_{i+2}=F_{i+1}+F_i$. Пусть заданы два различных члена этой последовательности – F_i и F_j с соответствующими номерами i и j , а также некоторое целое число n . Необходимо восстановить элемент этой последовательности F_n , соответствующий номеру n . Требуется написать программу, которая по заданным числам i , F_i , j , F_j , n вычисляет искомый элемент F_n описанной выше последовательности.
9. НАИБОЛЬШЕЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ. Дано N натуральных чисел. Требуется выбрать из них три таких числа, произведение которых максимально.
10. ТЕАТР. В театре N мест, пронумерованных целыми числами от 1 до N . Некоторые из зрителей опоздали на спектакль, поэтому после третьего звонка те зрители, которые имели билеты на неудобные места, пересели на более удобные. Опоздавшие зрители, которые пришли уже после третьего звонка, садились на первое попавшееся свободное место. В антракте один из опоздавших зрителей решил сесть на свое место. Если его место до этого было занято, то тот, кто там сидел, пересаживался на свое место. Если и там кто-то уже сидел, то и этот зритель также вынужден был вернуться на свое место. И так далее. Поскольку в театр попали только зрители, имевшие на руках билеты, то начавшийся в антракте процесс пересаживания зрителей обязательно заканчивался. Необходимо посчитать, сколько человек в результате такого пересаживания были вынуждены поменять свои места. Требуется написать программу, которая вычисляет количество зрителей, поменявших свои места из-за опоздания одного зрителя.
11. КИНОТЕАТР. X мальчиков и Y девочек пошли в кинотеатр и купили билеты на подряд идущие места в одном ряду. Требуется написать программу, которая выдаст, как нужно сесть мальчикам и девочкам, чтобы рядом с каждым мальчиком сидела хотя бы одна девочка, а рядом с каждой девочкой – хотя бы один мальчик.
12. ЗОЛОТОЙ ПЕСОК. Сотрудники завода по производству золотого песка из воздуха решили поправить свое финансовое положение. Они пробрались на склад завода, где хранился золотой песок трёх видов. Один килограмм песка первого вида они смогли бы продать за A_1 рублей, второго вида – за A_2 рублей, а третьего вида – за A_3 рублей. Так

получилось, что у сотрудников оказались с собой только три ёмкости: первая была рассчитана на В1 килограмм груза, вторая – на В2 килограмм, а третья – на В3 килограмм. Им надо было заполнить полностью все ёмкости таким образом, чтобы получить как можно больше денег за весь песок. При заполнении ёмкостей следует выполнять правила:

А) нельзя смешивать песок разных видов, т.е. нельзя помещать в одну ёмкость песок разных видов;

Б) заполнять ёмкости песком так, чтобы один вид песка занимал не более чем одну ёмкость.

Требуется написать программу, которая определяет, за какую сумму предприимчивые сотруд-ники смогут продать весь песок в случае наилучшего для себя заполнения ёмкостей песком.

13. **НАИБОЛЬШЕЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ.** Дано N натуральных чисел. Требуется выбрать из них три таких числа, произведение которых максимально.

Задания, выполнение которых за фиксированный отрезок времени позволяет судить об уровне и качестве навыков самостоятельной работы студентов

1. Дана последовательность из N натуральных чисел, оканчивающаяся 0. Составить программу поиска среди них трех таких чисел, произведение которых максимально.
2. Дано натуральное m. Написать программу, которая без использования операции логарифмирования определит наименьшее целое k, при котором $5k > m$.
3. На отрезке [a,b], где $a < b$, a и b целые числа. Написать программу поиска на данном интервале количества чисел, сумма делителей которых кратна 24.
4. Заданы размеры прямоугольного отверстия A,B и размеры кирпича X,Y,Z. Определить, пройдет ли кирпич в отверстие. Замечание: задачу решать в предположении, что $A > B$, $X > Y > Z$.
5. Составьте программу поиска наибольшего целого числа, меньшего 900, которое нацело делится на 47.
6. Дано целое от 1 до 9999. Составьте программу для вывода в строку словесного описания данного числа в виде: «четное двухзначное число», «Нечетное четырехзначное число».
7. Составьте программу, которая удвоит натуральное число, введенное с клавиатуры, если оно содержит в своей записи хотя бы одну цифру «единицу», и возведет в квадрат, в противном случае.
8. Дан массив из 20 целых чисел диапазона (-50, 50). Найти наименьший из его положительных элементов.
9. Массив a сформирован из 30 целых чисел, считанных из файла input.txt. Составить массив b следующим образом: $b[1]=a[30]$, $b[2]=a[29]$, $b[3]=a[28]$, ..., $b[30]=a[1]$.
10. Дан массив из 15 целых чисел из диапазона (-30, 40). Найти наибольший из его отрицательных элементов.
11. Массив a сформирован из 20 целых чисел, считанных из файла input.txt. Составить массив b следующим образом: $b[1]=a[11]$, $b[2]=a[12]$, ..., $b[10]=a[20]$, $b[11]=a[1]$... , $b[20]=a[10]$.
12. Дан массив из 20 целых чисел из диапазона (-40, 20). Среди элементов, не превосходящих по модулю 15, найти наименьший.
13. Массив a сформирован из 30 целых чисел, считанных из файла input.txt. Составить массив b следующим образом: $b[1]=a[29]$, $b[2]=a[2]$, $b[3]=a[27]$, $b[4]=a[4]$, ..., $b[30]=a[30]$.
14. Дан массив из 17 целых чисел из диапазона (-50, 30). Среди элементов, не превосходящих по модулю 20, найти наибольший.
15. Массив a сформирован из 20 целых чисел, считанных из файла input.txt. Составить массив b следующим образом: $b[1]=a[1]$, $b[2]=a[20]$, $b[3]=a[3]$, $b[4]=a[18]$, ..., $b[20]=a[2]$.
16. Составить программу, демонстрирующую механизм перегрузки функций для функции генерации одномерного массива с базовыми типами: целочисленным, вещественным, символьным.
17. Составить программу, демонстрирующую механизм перегрузки функций для функции сортировки одномерного массива с базовыми типами: целочисленным, вещественным, символьным (в каждом из алгоритмов приведите различные алгоритмы сортировки).
18. Составить программу, демонстрирующую механизм перегрузки функций для функции обмена значениями двух аргументов с базовыми типами: целочисленным, вещественным, символьным.
19. Составить программу, демонстрирующую механизм разработки шаблона для функции обмена значениями двух аргументов с несколькими базовыми типами. Протестируйте приложение.
20. Составить программу, демонстрирующую механизм разработки шаблона для сортировки од-номерного массива с базовыми типами: целочисленным, вещественным, символьным (для сортировки используется любой известный метод).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Березин Б. И., Березин С. Б.	Начальный курс C и C++: учебное пособие	, 2008	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54733
Л1.2	Александров Э. Э., Афонин В. В.	Программирование на языке C в Microsoft Visual Studio 2010: учебное пособие	Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=23356 4

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Поисковые системы
Э2	Портал Министерства науки и высшего образования и РФ
Э3	Сайт ГОУ ВО ТПУ им. Л.Н. Толстого
Э4	Интуит. Национальный открытый университет [Электронный ресурс]
Э5	ИКТ [Электронный ресурс]: федеральный образовательный портал / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Ин-форматика". - М. : [б. и.], 2003

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
3.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
4.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13С8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
5.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
6.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
7.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
2.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) (http://neicon.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Лек
4-307	Компьютерный класс	аудиоколонки, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, телевизор	Лаб
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Лек
4-338	Учебная аудитория	аудиоколонки, доска учебная, кондиционер, проектор, сабвуфер, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран настенный	Лек
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Лаб
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Зачёт
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Лаб
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Зачёт
4-307	Компьютерный класс	аудиоколонки, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, телевизор	Зачёт
4-304	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Лек
4-304	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Экзамен

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Программирование» направлена на формирование у студентов знаний, умений и владений в области программирования на одном из языков процедурной парадигмы. В результате изучения данной дисциплины студенты должны научиться решать задачи с помощью ЭВМ, раскладывать сложные задачи на независимые подзадачи, представлять, как можно использовать возможности компьютера для решения прикладных задач. Преподавателю необходимо провести систематизацию и выравнивание знаний студентов в области программирования, поскольку они могут сильно варьироваться вследствие того, что часть студентов обучалась по базовому, а часть – по профильному курсу предмета «Информатика и ИКТ» в среднем звене школы.

При изучении темы «Массивы» важно уметь описывать массивы как пользовательский тип данных, отслеживать соответствие между выделенной для массива памятью и параметрами массивов, как переменных. Студенты должны четко представлять, что в Си возможно использование только одномерных массивов, а многомерные массивы – всего лишь форма представления данных. Возможность генерации, вывода и т.п. элементов массива необходимо оформлять в виде функций (с параметрами) пользователя. На данном этапе изучаются простейшие алгоритмы сортировки одномерного массива: простыми обменами («пузырек»), простым выбором, простыми включениями («вставка и сдвиг»).

Тема «Ввод-вывод символьных данных. Внутренние коды и упорядоченность символов. Строковые константы» требует особого внимания с целью отработки навыков задания значений строк (переменных и постоянных), изучения стандартных функций по работе со строками, встроенных в модули `stdio.h`, `string.h`, `stdlib.h`.

При изучении указателей следует четко разделять работу с указателями-переменными и указателями-константами. Обращать внимание на нулевой указатель, способы инициализации значений указателя, операцию получения адреса, преобразования типов, аддитивные операции. Соотношение имени массива, указателя типа базового для элементов массива, применение операции `&` для имени массива. Навыки использования ближних, дальних, нормализованных и сегментных указателей не отрабатываются. При изучении указателей надо различать особенности использования указателей для обозначения типа возвращаемого функцией значения, имени функции, как элемента сигнатуры функции.

Приводятся типовые примеры использования функций с переменным количеством параметров (иногда тип параметров также неизвестен). Функции выделения и освобождения памяти (`calloc`, `malloc`, `free` или `new`, `delete`) позволяют работать с динамической памятью, а доступ к элементам массива производится через указатели по правилам адресной арифметики. При изучении файлов необходимо отработать навык использования стандартных функций для открытия и закрытия потока и файла, функций по работе с файлами на диске. Особое внимание следует уделять форматированному выводу информации различных типов данных. Основными считаются функции, описанные в модуле `stdio.h`, `stdlib.h` и т.д.

Тема «Препроцессорные средства обработки программ. Общие принципы механизма обработки исключений» требует формирования представления о стадиях препроцессорной обработки, видах и назначениях препроцессорных команд, способах программной обработки исключений. Особое внимание следует обратить на возможность определения команд или их последовательностей через директиву `#define`; заголовочные файлы и модули пользователя. Возможности обработки исключений должны быть даны в ознакомительном порядке, а дальнейшее их использование может быть определено личными симпатиями студентов.

При изучении темы «Рекурсия как метод решения задач» важно уметь описывать и осуществлять реализацию каждого этапа рекурсивной триады. Выделяем умение оптимальной параметризации рекурсивных функций. Проблемное обучение реализуется на этапе осмысления явления рекурсивного взрыва. Разрешением проблемы является введение понятия рекурсии с динамической базой. Примерами анализа и тестирования данного вида рекурсии следует считать рекурсивные функции вычисления чисел Фибоначчи и биномиальных коэффициентов.

Тема «Структуры данных» рассматривается как с формализованной точки зрения на классических примерах, так и с прикладной в части построения структур данных на основе математических объектов (комплексные числа) и чистых прикладных задач обработки данных в прототипах СУБД. Студенты должны четко представлять, что в Си возможно использование массивов с использованием структуры как базового типа данных и их (структур) влияние на дальнейшее развитие сущностей и объектов программирования.

Тема «Средства обобщенного программирования» рассматривается с точки зрения развития профессиональных навыков программиста в части работы с шаблонами и перегрузкой функций как внутри процедурного, так и с перспективой использования данного инструментария в объектно-ориентированном программировании.

Тема «Классы» служит решению задач изучения «с нуля» реализации идей и принципов объектно-ориентированного программирования. Рассматриваются основы структуризации и описания класса как совокупности членов-данных и членов-функций, описание алгоритмы работы конструкторов и деструкторов класса, реализации методов установки и получения значений закрытых данных класса. Тщательно разбираются приемы работы с объектами класса как сущностью, как параметром функции, как результатом возвращаемого значения. Особняком стоит вопрос о взаимосвязи указателей и объектов класса. Важным звеном в ходе занятий является применение перегрузки операторов для объектов класса.

Итоговая работа студентами выполняется в режиме работы в команде по разработке приложения по программированию классов в предметной области «Планиметрия». При изучении указателей следует четко разделять работу с указателями-переменными и указателями-константами. Обращать внимание на нулевой указатель, способы инициализации значений указателя, операцию получения адреса, преобразования типов, аддитивные операции.

Тема «Ввод-вывод и исключения» требует особого внимания с целью приобретения навыков обработки строк (переменных и постоянных), как элементов базового класса `string`. Параллельно с этим рассматриваются класс ввода-вывода `ios` и его представители `cin` `cout`. Особняком стоит вопрос о формировании навыков работы с потоками как с классами ввода-вывода. Исключения тоже представляют собой класс, а значит, – имеют собственные методы доступа к данным.

Преподавание дисциплины должно включать в себя следующие образовательные технологии:

- 1) Организация лекций с использованием презентаций, выполненных с использованием мультимедийных технологий;
- 2) Использование в ходе лабораторных работ дидактических материалов в виде: опорных конспектов по теоретической составляющей занятий, файлов с примерами программ и т.п.
- 3) Использование ресурсов LMS MOODLE с целью организации процесса систематизации, приобретения и контроля знаний;

4) Организация выполнения индивидуальных заданий с целью усиления приобретения навыков коллективного и самостоятельного построения моделей, разработки алгоритмов и написания программ;
Организация презентации индивидуальных и групповых заданий с целью формирования навыка владения профессиональной терминологией, грамотного выстраивания цепочки высказываний для доказательства обоснованности построенных моделей предметной области и правильности отражения реальных свойств объектов.