МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

Направление подготовки (специальность)
27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Направленность (профиль/специализация) программы
Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1171)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления
12.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель _____ С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры АСУ, _____ И.Г. Самарина

Рецензент:
зам. директора ЗАО "КонсОМ СКС", канд. техн. наук _____ Ю.Н. Волщуков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от 02 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

изучение приёмов создания алгоритмов программируемой системы и реализация их с помощью алгоритмического языка

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Программирование и основы алгоритмизации входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Информатика и информационные технологии

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Учебная - ознакомительная практика

Введение в направление

Основы объектно-ориентированного программирования

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Операционные системы реального времени

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Теория автоматического управления

Системы автоматизации и управления

Автоматизированное управление в технических системах

Теория и техника инженерного эксперимента

Методы оптимизации

Моделирование систем

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Программирование и основы алгоритмизации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ДПК-3 способностью разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для управления техническими системами и решения практических задач профессиональной деятельности	
Знать	- принципы программного управления компьютером; - методы формального представления алгоритмов, основные (типовые) алгоритмы обработки данных; - принципы структурного и модульного программирования с использованием операторов языка С/С++
Уметь	- разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач на основе типовых структур алгоритмов; - разрабатывать прикладные программные продукты с помощью современных средств и языков программирования с применением современных информационных технологий обработки данных (включая СУБД)

Владеть	- навыками работы в интегрированных средах разработки программного обеспечения (в т.ч. редактирования, компиляции, отладки программ); - навыками работы с современными инструментариями разработки прикладных программных продуктов на базе современных языков программирования; - методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств
ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	
Знать	- алгоритмы формирования выборки и обработки данных вычислительного эксперимента с целью создания на их основе модели технологического процесса; - особенности использования стандартных программных пакетов при создании моделей различных типов; - основные принципы и методологию разработки программного обеспечения, включая типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных с реальных объектов, синтаксис и семантику универсального алгоритмического языка программирования высокого уровня
Уметь	- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на основе современных технологий программирования и алгоритмизации; - решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров и стандартных программных средств
Владеть	- навыками создания математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления с использованием стандартных программных средств; - навыками работы и организации практического функционирования программных средств и систем автоматизации и управления

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 76,1 акад. часов:

– аудиторная – 72 акад. часов;

– внеаудиторная – 4,1 акад. часов

– самостоятельная работа – 32,2 акад. часов;

– подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Основные понятия программирования								
1.1 Алгоритмы, определение, способы записи. Методы разработки	3	2		2	1,2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Выполнение практической работы	ДПК-3, ПК-2
1.2 Основные виды, этапы проектирования и жизненный цикл программных продуктов. Стандарты на разработку		2		2	3	Самостоятельное изучение учебной литературы	Выполнение практической работы, КР	ДПК-3, ПК-2
Итого по разделу		4		4	4,2			
2. Структурно-модульное программирование								
2.1 Программирование на языках С/С++. Алфавит, типы данных. Основные положения структурного программирования: операторы управления	3	2		4	2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Выполнение практической работы	ДПК-3, ПК-2
2.2 Массивы: одномерные и многомерные массивы. Структуры, синтаксис. Объявление типа: typedef. Перечисления. Объединения		4		6/2И	3	Самостоятельное изучение учебной литературы	Выполнение практической работы	ДПК-3, ПК-2
2.3 Функции. Объявления и определения функции. Структуры и массивы как параметры функции		4		6/2И	4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Выполнение практической работы	ДПК-3, ПК-2
2.4 Ввод/вывод в С/С++. Открытие и закрытие потоков. Файловый ввод/вывод		4		4	4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Выполнение практической работы, КР	ДПК-3, ПК-2
Итого по разделу		14		20/4И	13			
3. Объектно-ориентированное программирование (ООП)								

3.1 Основы ООП. Классы. Описание класса и определение объектов. Конструкторы и деструкторы	3	2		4/4И	3	Самостоятельное изучение учебной литературы	Выполнение практической работы	ДПК-3, ПК-2
3.2 Наследование. Виртуальные классы		4		2/2И	3	Самостоятельное изучение учебной литературы	Выполнение практической работы	ДПК-3, ПК-2
3.3 Перегрузка функций. Конструктор копий. Перегрузка оператор. Применение полиморфизма. Виртуальные функции		4		4/4И	3	Самостоятельное изучение учебной литературы	Выполнение практической работы, КР	ДПК-3, ПК-2
Итого по разделу		10		10/10И	9			
4. Прикладное программирование								
4.1 Динамические структуры. Сортировка	3	4		1	3	Самостоятельное изучение учебной литературы	Выполнение практической работы	ДПК-3, ПК-2
4.2 Рекурсия и итерация. Рекурсия как метод вычислений. Графы. Поиск, постановка задачи, виды		4		1	3	Самостоятельное изучение учебной литературы	Выполнение практической работы	ДПК-3, ПК-2
Итого по разделу		8		2	6			
Итого за семестр		36		36/14И	32,2		экзамен	
Итого по дисциплине		36		36/14И	32,2		экзамен	ДПК-3,ПК-2

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Программирование и основы алгоритмизации» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Программирование и основы алгоритмизации» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Теоретический курс включает: вводную лекцию, первое представление о предмете и знакомит студентов с назначением и задачами курса; проблемные лекции является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения; лекции – консультации, изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- использование электронного демонстрационного материала по темам объектно-ориентированного программирования;
- использование электронных учебников по отдельным темам занятий;
- встречи с представителями проектных и обслуживающих предприятий: встречи с представителями проектных и обслуживающих предприятий: ООО «ОСК», ООО «Информсервис ММК», ЗАО «КонсОМ»; предполагаемые темы встреч «Применение технологии объектно-ориентированного программирования для разработки обучающих программ-тренажеров», «Программное обеспечение современной системы управления»;
- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, контрольная работа, тестовый опрос, индивидуальная «защита» практических работ и т.д.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. Часть практических занятий проводится в интерактивной форме с использованием следующих методов:

- работа в команде, предусматривает совместную деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленную на решение общей задачи с делением ответственности и полномочий;
- проблемное обучение, которое заключается в стимулировании студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы;
- контекстное обучение, которое позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;
- обучение на основе опыта, активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке в процессе выполнения домашних и контрольных работ, а также в процессе подготовки к устному опросу, тестированию и итоговой аттестации

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Самарина, И. Г. Программирование и основы алгоритмизации : учебное пособие. Ч. 1. Курс лекций / И. Г. Самарина. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=908.pdf&show=dcatalogues/1/1118881/908.pdf&view=true (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Давыдова, Н. А. Программирование / Давыдова Н.А., Боровская Е.В., - 3-е изд., (эл.) - Москва :БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 241 с.: ISBN 978-5-9963-2647-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/544438 (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Полубенцева М. C/C++. Процедурное программирование / М. Полубенцева. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 448 с. - ISBN 978-5-9775-0145-3. - URL: https://ibooks.ru/reading.php?productid=18410 (дата обращения: 18.09.2020). - Текст: электронный

2. Павловская Т. C/C++. Структурное и объектно-ориентированное программирование. Практикум / Т. Павловская, Ю. Щупак. - Санкт-Петербург : Питер, 2011. - 352 с. - ISBN 978-5-459-00613-1. - URL: https://ibooks.ru/reading.php?productid=21762 (дата обращения: 18.09.2020). - Текст: электронный.

3. Ашарина И. В. Объектно-ориентированное программирование в C++: лекции и упражнения. Учебное пособие для вузов / И.В. Ашарина. - Москва: Горячая Линия–Телеком, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-9912-7001-4. - URL: https://ibooks.ru/reading.php?productid=333353 (дата обращения: 18.09.2020). - Текст: электронный

4. Хабибуллин И. Программирование на языке высокого уровня. C/C++ / И. Хабибуллин. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 512 с. - ISBN 5-94157-559-9. - URL: https://ibooks.ru/reading.php?productid=18532 (дата обращения: 18.09.2020). - Текст: электронный

5. Кубенский А. Структуры и алгоритмы обработки данных: обьектно ориентированный подход и реализация на C++ / А. Кубенский. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 464 с. - ISBN 5-94157-506-8. - URL: https://ibooks.ru/reading.php?productid=18563 (дата обращения: 18.09.2020). - Текст: электронный

в) Методические указания:

1. Самарина, И. Г. Программирование и основы алгоритмизации : учебное пособие. Ч. 3 / И. Г. Самарина, А. Р. Бондарева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1485.pdf&show=dcatalogues/1/1124014/1485.pdf&view=true (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM

2. Самарина, И. Г. Программирование и основы алгоритмизации: учебное пособие / И. Г. Самарина, А. Р. Бондарева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 71 с.: табл., схемы, диагр. - Текст : непосредственный

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Visual Studio 2010 Professional(для класса)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/

Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	http://zbmath.org/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmlui/

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Программирование и основы алгоритмизации» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях происходит под контролем преподавателя в ходе выполнения практических работ, при решении задач и выполнении упражнений, которые для студентов определяет преподаватель.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в виде проработки материала практических занятий, выполнения домашних заданий и при консультациях с преподавателем.

Наименование раздела дисциплины	Перечень практических работ
Основные понятия программирования	1. Разработать алгоритм по заданию
Структурно-модульное программирование	1. Операции и выражения 2. Условные операторы 3. Операторы циклов 4. Операторы циклов 5. Массивы 6. Структуры 7. Указатели 8. Функции
Объектно-ориентированное программирование	1. Создание объекта типа class 2. Конструкторы и деструкторы 3. Наследование 4. Множественное наследование 5. Виртуальные классы 6. Перегрузка функций 7. Перегрузка операторов
Прикладное программирование	1. Библиотека стандартных шаблонов (STL – Standard template library)

Пример экзаменационного билета

1. Алфавит языка C/C++
2. Понятие области видимости класс и прав доступа (public, private, protected)
3. Дан массив: а) вывести на экран сначала его неотрицательные элементы, затем отрицательные; б) верно ли, что сумма элементов, которые больше 20, превышает a (функция)

Пример варианта контрольной работы №1

1. Функция, определение
2. В каком случае не требуется прототип функции? Пример
3. Глобальные переменные, пример
4. Найти ошибку:

```
int f(int a, int b);
```

```
void main()

        {.....}
int f(int a, int b)

        {.....
return }
```

5. Решить с помощью функции:

$$z = \begin{cases} x - a, & \text{если } x \geq 0; \\ x / 2, & \text{если } x \leq 0; \end{cases}$$, где a вводится с клавиатуры

6. Написать программу, в которой функция находит сумму элементов массива, имеющих нечетные значения

Пример варианта контрольной работы №2

1. Инкапсуляция –
2. Теряет ли оператор при перегрузке что-либо из своих функциональных исходных возможностей?
3. Правилен ли фрагмент (создание виртуальной функции)?

```
class B {

public: virtual int f (int a) = 0;

        ……..};
class D : public B {
public: int f (int a, int b) { return a*b; }

        ……..};
```

4. Перегрузить оператор +

Пример варианта домашней работы №1

Программирование циклов и условных операторов. Найти сумму ряда при различных и заданных значениях переменной ряда и заданном числе его членов:

$$S = \frac{(2 \cdot x)^2}{2} + \frac{(2 \cdot x)^4}{24} + ... + (-1)^n \cdot \frac{(2 \cdot x)^{2n}}{(2n)!}; \qquad 0{,}1 \leq x \leq 1;\ n_{max} = 15$$

Пример варианта домашней работы №2

Программа из двух функций; в первой функции (main) вводятся конкретные массивы, вызывается вторая функция. Вторая функция производит заданные операции над элементами массивов, переданными в функцию, и возвращает результат:
Для заданной матрицы размером 8 на 8 найти такое k, чтобы k-тая строка матрицы совпадала с k-тым столбцом; найти сумму элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент.

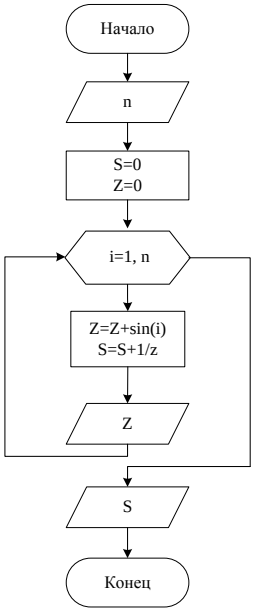
Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ДПК-3: способностью разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для управления техническими системами и решения практических задач профессиональной деятельности		
Знать	– принципы программного управления компьютером; – методы формального представления алгоритмов, основные (типовые) алгоритмы обработки данных; – принципы структурного и модульного программирования с использованием операторов языка С/С++	***Перечень теоретических вопросов к экзамену:*** 1. Понятие алгоритма 2. Классификация алгоритмов 3. Язык программирования 4. Классификация языков 5. Способы записи алгоритмов 6. Алгоритм линейной структуры, пример 7. Алгоритм разветвляющейся структуры, пример 8. Алгоритм циклической структуры, пример 9. Принципы проектирования алгоритмов 10. Алфавит языка С/С++ 11. Идентификаторы и ключевые (служебные) слов 12. Константы языка С/С++, задание определение и использование 13. Типы данных 14. Спецификаторы класса памяти (auto, static, register, extern) и их влияние на время жизни переменной 15. Понятие указателя в С/С++: определение, инициализация, разыменование 16. Указатель на тип void, его использование с объектами разных типов 17. Перечислимый тип в С/С++: определение типа, переменных этого типа и их использование 18. Понятие массива, определение одномерного массива, обращение к отдельным элементам, инициализация 19. Многомерный массив (двух и трёхмерный), расположение элементов в памяти, инициализация при определении 20. Имя массива как указатель; доступ к элементам массива по указателю 21. Определение типа структуры и переменных типа структуры; инициализация

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		структуры при определении 22. Понятие объединения (union): определение объединения, инициализация объединения, обращение к элементам объединения 23. Введение новых типов с помощью typedef 24. Понятие выражения; первичные элементы выражения 25. Операции инкремента и декремента (++, --); префиксный и постфиксный инкремент 26. Встроенная функция sizeof; её использование для определения размера переменной определённого типа 27. Унарные операции(операторы) в C/C++. Порядок их выполнения в C/C++ 28. Бинарные операции в C/C++: арифметические операции 29. Операции (операторы) побитого правого и левого сдвига операнда целого типа 30. Операции (операторы) отношения в C/C++; порядок их выполнения. Понятие true и false в C/C++. 31. Побитовые логические операции 32. Логические операции в C/C++ 33. Тернарная операция ?: и её использование взамен оператора if 34. Операция запятая и её использование в операторах (инструкциях) цикла 35. Понятие функции как многократно используемого участка программы (подпрограммы). Выделение в стеке памяти для передачи фактических параметров 36. Описание функции (прототип). Список формальных параметров, допустимые типы формальных параметров 37. Определение функции. Тело функции использование оператора return 38. Вызов функции. Механизм передачи фактических параметров по значению. Использование указателей для передачи параметров по ссылке 39. Операторы выбора: условный оператор if 40. Оператор выбора: переключатель switch 41. Операторы цикла: for, while, do … while 42. Операторы передачи управления: return, continue 43. Обращение к элементам массива по указателю 44. Передача массива в функцию с помощью указателя. Обращение к элементу двумерного массива по указателю. Операторы new и delete

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		45. Объявление переменных на внешнем уровне, их область видимости
Уметь	– разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач на основе типовых структур алгоритмов; – разрабатывать прикладные программные продукты с помощью современных средств и языков программирования с применением современных информационных технологий обработки данных (включая СУБД)	***Примеры практических заданий для экзамена***: 1. Составить алгоритм вычисления по формуле $S = X \cdot Y^2$ 2. Составить алгоритм решения для функции $Z(X) = X$ при $X > 0$ и $Z(X) = X^2$ при $X \leq 0$ 3. Структура спецификация, поля структуры: позиция, наименование технического средства, количество. Программа выводит необходимое техническое средство, по выбранной позиции 4. Реализовать блок-схему на языке С++ 
Владеть	– навыками работы в интегрированных средах разработки	***Перечень практических работ:*** 1. Разработать алгоритм по заданию

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	программного обеспечения (в т.ч. редактирования, компиляции, отладки программ); – навыками работы с современными инструментариями разработки прикладных программных продуктов на базе современных языков программирования; – методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств	2. Операции и выражения 3. Условные операторы 4. Операторы циклов 5. Операторы циклов 6. Массивы 7. Структуры 8. Указатели 9. Функции 10. Создание объекта типа class 11. Конструкторы и деструкторы 12. Наследование 13. Множественное наследование 14. Виртуальные классы 15. Перегрузка функций 16. Перегрузка операторов
ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления		
Знать	– алгоритмы формирования выборки и обработки данных вычислительного эксперимента с целью создания на их основе модели технологического процесса; – особенности использования стандартных программных пакетов при создании моделей различных типов; – основные принципы и методологию разработки программного обеспечения, включая типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных с реальных объектов, синтаксис и семантику универсального	***Перечень теоретических вопросов к экзамену:*** 1. Основные этапы алгоритмизации. Постановка задачи. Построение математической модели. Разработка алгоритма решения зада. Программирование 2. Этапы работ по созданию программных продуктов 3. Составление технического задания на программирование 4. Технический проект по созданию программных продуктов 5. Рабочая документация (рабочий проект). Основные виды 6. Жизненный цикл программных продуктов 7. Маркетинг и спецификация программного продукта 8. Проектирование структуры программного продукта 9. Программирование, тестирование и отладка программ 10. Документирование программного продукта 11. Выход программного продукта на рынок программных средств 12. Эксплуатация и сопровождение программного продукта

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	алгоритмического языка программирования высокого уровня	13. Снятие программного продукта с продажи и отказ от сопровождения 14. Основные виды, этапы проектирования и жизненный цикл программных продуктов 15. Стандарты на разработку. Стандарты на разработку прикладных программных средств. Документирование, сопровождение и эксплуатация программных средств 16. От С к С++. Понятие объектно-ориентированного программирования 17. Перегрузка функций (статическая) 18. Понятие конструктора. Использование конструкторов для инициализации вновь созданной переменной типа класс 19. Понятие деструктора. Использование деструктора 20. Понятие о перегрузках операторов. Пример перегрузки оператора + 21. Перегрузка функций 22. Понятие области видимости класс и прав доступа (public, private, protected) 23. Механизм наследования. 24. Виртуальные базовые классы 25. Понятие полиморфизма, механизм. Примеры 26. Виртуальные функции
Уметь	– использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на основе современных технологий программирования и алгоритмизации; – решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров и стандартных программных средств	***Перечень практических работ:*** 1. Библиотека стандартных шаблонов (STL – Standard template library): распределители памяти, предикаты, функции сравнения и объекты-функции 2. Библиотека стандартных шаблонов (STL – Standard template library): строковый класс 3. Библиотека стандартных шаблонов (STL – Standard template library): класс vector 4. Библиотека стандартных шаблонов (STL – Standard template library): класс list 5. Динамические структуры. Сортировка 6. Рекурсия и итерация. Рекурсия как метод вычислений 7. Графы. Поиск, постановка задачи, виды
Владеть	– навыками создания математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления с	***Перечень практических заданий на экзамен:*** 1. Определить выходной сигнал терморезистора в заданном температурном диапазоне. Вывести в два столбца, начальное сопротивление и температурный

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	использованием стандартных программных средств; – навыками работы и организации практического функционирования программных средств и систем автоматизации и управления	коэффициент задать как именованные константы 2. Структура спецификация, поля структуры: позиция, наименование технического средства, количество. Программа выводит необходимое техническое средство, по выбранной позиции 3. Рассчитать и вывести относительную погрешность n измерений тока и определить укладывается ли данная погрешность в класс точности прибора 4. Оценить n количество измерений температуры, на наличие грубой погрешности 5. Рассчитать выходной сигнал заданного регулятора, расчет выполняет функция 6. Определить выходной сигнал нормирующего преобразователя (на основе неинвертирующего операционного усилителя), работающего совместно с термоэлектрическим преобразователем (считать, что термопара инерционное звено 1-го порядка, с заданной постоянной времени)

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в устной форме по теоретическим вопросам и задачам.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «*отлично*» (5 баллов) – обучающийся должен полно раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, чётко и правильно дать определения, привести доказательства на основе математических и логических выкладок, показать навыки исследовательской деятельности. Ответ должен быть самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее;

– на оценку «*хорошо*» (4 балла) – обучающийся должен раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, в основном правильно дать основные определения и понятия предмета. При ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения, допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов, практические навыки нетвёрдые;

– на оценку «*удовлетворительно*» (3 балла) – обучающийся должен усвоить основное содержание материала. При ответе определения и понятия даны не чётко, допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах, практические навыки слабые;

– на оценку «*неудовлетворительно*» (2 баллов) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач. При ответе допущены грубые ошибки в определениях, доказательства теорем не проведено, не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя, отсутствуют навыки исследовательской деятельности;

– на оценку «*неудовлетворительно*» (1 балл) – не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, основное содержание учебного материала не раскрыто.

Приложение 3

Методические указания для выполнения практических работ

Лабораторная работа №1
Операции и выражения

Цель работы: Получить навыки программирования линейных алгоритмов

Основные сведения

Выражение в языке С/С++ – это последовательность операндов, операций и символов-разделителей. Разделителями в С++ являются символы [ ] ( ) { } , ; : … * = #, каждый из которых выполняет свою функцию. Выражение может состоять из одного или более операций.

По числу операндов, участвующих в операции, различают:
– унарные операции (один операнд);
– бинарные операции (два операнда);
– тернарные операции (три операнда).

По типу выполняемых операций различают:

– арифметические операции – сложения (+), вычитания (-), умножения (*), деления (-), определение остатка (%); инкремента (++) и декремента (--);

– логические операции – логическое И (&&), логическое ИЛИ (||), логическое НЕ (!);
– операции отношения – больше (>), меньше (<), равно (==), не равно (!=) и т.д.);
– операцию условия (?:);
– операцию присваивания (=);
– операцию sizeof;
– операцию присваивания типов.

Пример 1 – Операция инкремента (две формы – префиксная и постфиксная)

```
#include< iostream>
using namespace std;

   void main()
   { float a, b, c;
   cout<<”Введите a, b, c”;
   cin>>a>>b>>c;

                a=b+c++/5;              // a=b+++c/5;
                cout<<»a=»<<a<<» b=»<<b<<»\n»;
      }
```

Пример 2 – Логические операции

```
#include<iostream>
using namespace std;

   void main()
   { float p1, p2;
   cout<<”Введите p1, p2”;
```

```
cin>>p1>>p2;
cout<<"p1 > p2 результат"<<( p1>p2)<<"\n";
cout<<"p1 < p2 результат"<<( p1<p2)<<"\n";
cout<<"p1 == p2 результат"<<( p1==p2)<<"\n";
cout<<"p1 != p2 результат"<<( p1!=p2)<<"\n";
cout<<"p1 || p2 результат"<<( p1||p2)<<"\n";
cout<<"p1 && p2 результат"<<( p1&&p2)<<"\n";

        }
```

Порядок выполнения работы

1. Набрать примеры 1, 2 и продемонстрировать работу.
2. Получить у преподавателя номера самостоятельных заданий.
3. Написать программы на языке С/С++, результаты работы показать преподавателю.
4. Записать в тетрадь проверенные задачи.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Составить программу вывода на экран числа, вводимого с клавиатуры. Выводимому числу должно предшествовать сообщение “Вы ввели число”
2. Вывести на одной строке числа 1 13 и 49 с одним пробелом между ними
3. Составить программу вывода на экран в одну строку трех любых чисел с двумя пробелами между ними
4. Вывести на экран числа 5 11 и 10 одно под другим
5. Составить программу вывода на экран «столбиком» 4 любых чисел

Лабораторная работа №2
Условные операторы

Цель работы: Получить навыки программирования ветвящихся алгоритмов (разветвлений)

Основные сведения

Для программирования разветвлений в языке С/С++ предназначены условный оператор **if**, операция условия **?:** и оператор переключатель (выбора) **switch.**

Оператор if имеет следующую общую форму:
if (логическое выражение) оператор 1; [else оператор 2;]
Пример 3 – Проверка правильности ввода переменной, в диапазоне от 1 до 31

```
    …..
cin>>den;
if(den<1||den>31) cout<<"Ошибка!";

    …..
```

Пример 4 – Найти максимум из трех чисел

```
    ……
      if(a>b&&a>c) max = a;

  else if(b>c) max = b;
```

```
    else max = c;
cout<<"max="<<max;
    ……
```

Структура switch имеет следующий вид:

```
switch(выражение выбора)
  {
case значение 1: оператор 1; break;
  ……
case значение n: оператор n; break;
    [default: оператор;]
  }
```

Пример 5 – Проанализировать значение переменой rez.

```
……
  switch(rez)
  {
case 5: cout<<"Оценка – отлично"; break;
case 4: cout<<"Оценка – хорошо"; break;
case 3: cout<<"Оценка – удовлетворительно"; break;
case 2: cout<<"Оценка – неудовлетворительно"; break;
    default: cout<<"Неверное значение rez";
  }
  ……
```

Порядок выполнения работы

1. Доработать и набрать примеры 3, 4, 5 и продемонстрировать работу.
2. Пример 3 выполнить, так же используя операцию условия.
3. Получить у преподавателя номера самостоятельных заданий.
4. Написать программы на языке C/C++, результаты работы показать преподавателю.
5. Записать в тетрадь проверенные задачи.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Даны три вещественных числа a, b, c. Проверить: а) выполняется ли неравенство a < b < c; б) выполняется ли неравенство b> a >c.

2. Определить, является ли число a делителем числа b

3. Определить, верно ли, что при делении неотрицательного целого числа a на положительное число b получается остаток, равный одному из двух заданных чисел c или d

4. Даны три вещественных числа a, b, c. Определить, имеется ли среди них хотя бы одна пара равных между собой чисел

5. Определить, является ли треугольник со сторонами a, b, c равносторонним

Лабораторная работа №3
Операторы циклов

Цель работы: Получить навыки программирования циклических алгоритмов

Основные сведения

При выполнении программы возникает необходимость неоднократного повторения однотипных вычислений над различными данными. Для этого используются циклы.

Цикл представляет собой участок программы, в котором одни и те же вычисления реализуются неоднократно над различными значениями одних и тех же переменных (объектов).

Для организации циклов в C/C++ используются следующие операторы: **while**, **for** и **do – while**.

Цикл типа while имеет следующую форму записи:

while (логическое условие) { операторы }

Пример 6 – Дается 10 попыток для угадывания заданного числа. Цикл выполняется до тех пор, пока не угадано число или не исчерпано количество попыток

```
……
i = 1; rez = 1;
while (i++<=10&&rez!=25)
{ cout<<”Введите число”;
cin>>rez;

}
if (i ==12) cout<<”Вы не угадали”;
else cout<<”Вы угадали”;

…….
```

Цикл for имеет следующую структуру:

for (выражение1; выражение2; выражение3) операторы

Пример 7 – Вычислить y^{10} (возможный вариант решения)

```
……
for (i = 1, rez = 1; i<=10; i++) rez = rez*y;
cout<<”rez=”<<rez;

……
```

Форма записи цикла do – while:

do оператор while (логическое условие);

Пример 8 – Ввод дней месяца с проверкой правильности ввода

```
……
do cin>>day;
```

```
while (day<1||day>31);
cout<<day

……
```

Порядок выполнения работы

1. Набрать и доработать примеры 6, 7, 8, продемонстрировать работу.
2. Получить у преподавателя номера самостоятельных заданий.
3. Написать программы на языке С++, результаты работы показать преподавателю.
4. Записать в тетрадь проверенные задачи.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Напечатать таблицу соответствия между весом в фунтах и весом в килограммах для значений 1, 2, ... 10 фунтов (1 фунт = 453 г)

2. Напечатать таблицу перевода 1, 2, ... 20 долларов США в рубли по текущему курсу (значение курса вводится с клавиатуры)

3. Считая, что Земля – идеальная сфера с радиусом R = 6350 км. Определить расстояние до линии горизонта от точки с высотой над Землей, равной 1, 2,... 10 км

4. Найти: а) сумму всех целых чисел от 100 до 500; б) сумму всех целых чисел от a до 500 (значение a вводится с клавиатуры; a < 500); в) сумму всех целых чисел от -10 до b (значение b вводится с клавиатуры; b >-10); г) сумму всех целых чисел от a до b (значения a и b вводятся с клавиатуры; b > a)

5. Гражданин 1 марта открыл счет в банке, вложив 1000 руб. Через каждый месяц размер вклада увеличивается на *2%* от имеющейся суммы. Определить: а) прирост суммы вклада за первый, второй,… десятый месяц; б) сумму вклада через три, четыре, двенадцать месяцев

Лабораторная работа №4
Операторы циклов

Цель работы: Получить навыки программирования циклических алгоритмов

Основные сведения

Пример 9 – Вычислить сумму ряда $x + \frac{x^3}{2} + ... + \frac{x^{2n+1}}{n^2+1}$ *при* $0{,}1 \le x \le 1{,}0$; $n_{max} = 10$ *используя простейшие математические функции. Сумма ряда определяется* $S = S + C_n$, *где* C_n *– n-ый член ряда, который можно определить:*

$$C_n = \frac{a_n}{a_{n-1}} = \frac{x^{2n+1}}{n^2+1} \cdot \frac{(n-1)^2+1}{x^{2(n-1)+1}} = \frac{x^{2n+1}}{n^2+1} \cdot \frac{(n-1)^2+1}{x^{2n-1}} = x^2 \frac{(n-1)^2+1}{n^2+1}$$

Для расчета используется два цикла: while по x и for по i.

```
#include<iostream>
#include<cmath>
#include<iomanip>
using namespace std;
#define MAX 1.0
#define MIN 0.1
```

```
#define NUMBER 10
using namespace std;
int main()
{ double   i,x,s,step,c;
x=MIN;
step=(MAX-MIN)/NUMBER;
while(x<=MAX)

    {s=0.0;
    for(i=0;i<=10;i++)

        {c=pow(x,2.0)*(pow((i-1),2)+1)/(pow(i,2)+1);
        s=s+c;

        }
cout<< fixed <<setprecision(2)<<"x = "<<x<<setw(8)<<"s = "<<s<<"\n";
x+=step;

     }
}
```

Порядок выполнения работы

1. Доработать и набрать пример 9 и продемонстрировать работу.
2. Выполнить проверку правильности нахождения программой суммы ряда.
3. Получить у преподавателя вариант самостоятельного задания.
4. Написать программу на языке С++, результаты работы показать преподавателю, выполнить проверку.
5. Записать в тетрадь проверенные задачи.

Лабораторная работа №5
Массивы

Цель работы: Приобретение навыков работы с массивами

Основные сведения

Массивы позволяют удобным образом организовать размещение и обработку больших объемов информации. Это набор однотипных объектов, имеющих общее имя и различающихся местоположением в этом наборе.

Пример 10 – Описание одномерного массива и присваивание начальных значений его элементам

```
        ……..
        int mas[2];         //объявление массива
        int a=10, b=5;    //объявление переменных
        ……..
    mas[0]= a;
    mas[1]= b;

        ……..
```

В качестве массива может выступать символьная строка, последний элемент этой строки ‘\0’.

Пример 11 – Определить количество символов в строке

```
……..
{ int i;
char p[] = “Кафедра”;
for(i=0;;i++)
if (p[i]==’\0’) break;
cout<<”Длина строки”<<i<<”символов”;

}
```

Массивы могут быть многомерными. Многомерным называется массив, элементами которого являются одномерные массивы. Например, инициализируем двухмерный массив A2 размерностью 3x5: int A2[3][5] = {{1,2,4,5,0},{2,4,5,6,-1},{4,-9,0,0,-2}};

Пример 12 – Вычисление количества положительных, отрицательных и нулевых элементов двухмерного массива

```
……..
{ float a[10];
int i = 0, n = 0, p = 0, zero = 0;

cout<<”\n Определить количество положительных и отрицательных элементов массива a[10]\n”;

for(i=0; i<10; i++)

    {
cout<<”\n Введите a[“<<i+1<<”]:”;
cin>>a[i];

    }
for(i=0; i<10; i++)

    {
    if(a[i])>0 p+=1;          // Определение количества положительных
    if(a[i])<0 n+=1;          // Определение количества отрицательных
    if(a[i])==0 zero+=1; // Определение количества нулевых

    }
cout<<”\n Число положительных элементов =”<<p;
cout<<”\n Число отрицательных элементов =”<<n;
cout<<”\n Число нулевых элементов =”<<zero;

}
```

Порядок выполнения работы

1. Набрать и доработать примеры 10, 11, 12, продемонстрировать работу.
2. Получить у преподавателя номера самостоятельных заданий.

3. Написать программы на языке С++, результаты работы показать преподавателю.
4. Записать в тетрадь проверенные задачи.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Дан массив: а) вывести на экран сначала его неотрицательные элементы, затем отрицательные; б) верно ли, что сумма элементов, которые больше 20, превышает а
2. Дан массив целых чисел. Определить: а) количество элементов, отличных от последнего элемента; б) количество элементов, кратных а
3. Дан массив. Напечатать: а) второй, четвертый и т. д. элементы; б) третий, шестой и т. д. элементы
4. Дан массив целых чисел. а) вывести на экран сначала его четные элементы, затем нечетные; б) определить количество неотрицательных элементов
5. Дан массив. Определить частное от деления суммы положительных элементов массива на модуль суммы отрицательных элементов

Лабораторная работа №6
Указатели

Цель работы: Приобретение навыков работы с указателями

Основные сведения

Указатель – это тип переменной, содержащей в памяти адрес того элемента, на который он указывает. При этом имя элемента отсылается к его значению прямо, а указатель косвенно – косвенная адресация.

Указатель может указывать на любые объекты: переменные, массивы, классы, структуры и функции.

Описание переменных типа указатель выполняется с помощью операторов следующей формы:

<тип>*<имя указателя на переменную заданного типа>;
Например, int *r – указатель на целое число.
Для инициализации указателей используется операция присваивания.

Пример 13 – Инициализация указателей

```
……
int a=10, b;
int *ptr=&a; //инициализация указателя адресом переменной a

……
cout<<”Указатель =”<<ptr<<”Значение a =”<<*ptr;
ptr = &b; //теперь указатель указывает на переменную b

……
```

С указателем связаны два специальных оператора: **&** и *****. Эти операции унарные, то есть имеют один операнд, перед которым они ставятся. Операция & соответствует действию “взятия адреса”, операция * – “значение, расположенное по адресу”.

Пример 14 – Операции с указателями

```
……
{ int i = 100;
int *ptrA, *ptrB;
ptrA = &i;
cout<<”Адрес i = “<<&i;
cout<<”Значение ptrA = ”<<ptrA;
cout<<”Значение i = ”<<i;
cout<<”Значение по адресу ptrA = ”<<*ptrA;

}
```

Указатели можно увеличивать (++), уменьшать (--), складывать с указателем целые числа (+ и +=), вычитать из него целые числа (- -=) или вычитать один указатель из другого.

Пример 15 – Операции с указателями

```
……
{ int x;
int *p, *p1;
p = &x;
p1 = p + 3;
cout<<”Начальное значение p = “<<p;
cout<<”Значение ++p”<<++p;
cout<<”Значение—p = ”<<--p;
cout<<”Значение p1 = ”<<p1;

}
```

В языке С++ указатели тесно связанны с массивами и могут использоваться почти эквивалентно, так как имя массива является константным указателем на первый элемент массива.

Пример 16 – Найти сумму элементов массива, обращаясь к элементам массива по индексу и по указателю

```
……
{ int M[10] = {3, 2, 5, 4, 6, 0, 0, 1, 9, -9};
char t[] = “Сумма элементов массива =\n”;
char *p_t = “Сумма элементов массива =\n”;
int i, S = 0;
for(i=0; i<10; i++) S+=M[i];
cout<<t<<S;

S = 0;
for(i=0; i<10; i++) S+=*(M + i);
```

```
cout<<p_t<<S;

    }
```

Массивы, размер которых становится известен в процессе выполнения программы, называются динамическими. Для работы с этими массивами используются указатели и специальные операторы **new** – выделение памяти под динамический объект и **delete** – удаление из памяти.

Пример 17 – Создание двухмерного динамического массива целых чисел размерностью nxm, который заполняется элементами a[i][j] = 10(i+1)*

```
    ……
{int n, m;
cout<<”Введите количество строк n и столбцов m”;
cin>>n>>m;
int **a = new int*[n];
for(int i=0; i<n; i++)
a[i] = new int[m];
for(int i=0; i<n; i++)

      {
    cout<<”\n”;
    for(int j=0; j<m; j++)

        {
       a[i][j] = 10*(i+1);

        cout<<”     ”<<*(*(a+i)+j);
        }
      }
for(int i=0; i<n; i++)
delete[]a[i];
delete[]a;

    }
```

*Пример 18 – Работа с указателями и символьными массивами (вывод осуществляется с помощью функции **printf()**)*

```
#include<iostream>
using namespace std;
#include<locale>
void main()
{locale::global(locale(“rus”));
int i;
char *a[3]={”МИР!”,”ТРУД!”,NULL};
char *ptr=”МАЙ!”;
a[2]=ptr;
for(i=0;i<=2;i++)
```

```
        printf(“ %p %s\n”,a[i],a[i]);

        }
```

Пример 19 – Отсортировать элементы массива по возрастанию

```
        ….
void main()
{int n,j,i, *mas, buf;
cout<<»Введите размер массива\n»;
cin>>n;
mas=new int[n];
cout<<»Введите элементы массива\n»;
for(i=0;i<n;i++)

    {cout<<”mas[”<<i<<”]=”;
    cin>>mas[i];

        }
for(j=0; j<n; j++)

        {for(i=1; i<n; i++)

if(mas[i-1] > mas[i])

        {buf = mas [i-1]; mas[i-1] = mas[i]; mas[i] = buf;

                }
        }
cout<<”Результирующий массив:\n”;
for(i=0; i<n; i++) cout<<mas[i]<<” “<<”\n”;
delete mas;

}
```

Порядок выполнения работы

1. Набрать и доработать примеры 13 – 19 продемонстрировать работу.
2. Получить у преподавателя номера самостоятельных заданий.
3. Написать программы на языке С++, результаты работы показать преподавателю.
4. Записать в тетрадь проверенные задачи.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Составить программу, которая подсчитывает число элементов в строке, строка вводится с клавиатуры
2. Составить программу, которая подсчитывает сумму элементов массива размера axb, элементы вводятся с клавиатуры
3. Упорядочить по возрастанию (убыванию) элементы одномерного динамического массива

4. Составить программу, которая подсчитывает произведение $P = \prod_{j=1}^{n}(1 + x_j)$, где $x_1,\ldots\ldots,x_n$ – динамический массив из n элементов. Значение n определяется при вводе

5. Создать матрицу, элементы главной диагонали которой равны 0, а остальные элементы 1

Библиографический список

1. Юркин А.Г. Задачник по программированию. – СПб.: «Питер», 2002. -182с.
2. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. Учебник. – М.: «Питер», 2002. -460с.
3. Глушаков С.В., Коваль А.В, Смирнов С.В. Язык программирования С++. Учебный курс. – Харьков: «Фолио», 2001. – 500с.
4. Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С\С++. Объектно-ориентированное программирование . – СПб.: «Питер», 2005. -264с.