



**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ»**
INSTITUTE OF INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS

Принята на заседании
Учёного совета ИМЭС
(протокол от 26 января 2022 г. № 6)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ИМЭС Ю.И. Богомолова
26 января 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C++

по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)
«Информационные системы и сетевые технологии»

1. АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

Рабочая программа дисциплины «Программирование на языке С++» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926.

Дисциплина «Программирование на языке С++» ориентирована на получение обучающимися знаний о технологиях организации объектно-ориентированного программирования в соответствии с российскими и международными стандартами. Предметом изучения является язык объектно-ориентированный язык С++. Объектом изучения выступают как сам язык, так и основополагающие концепции – инкапсуляции, полиморфизма и наследования.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина включена в учебные планы по программам подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся необходимых компетенций для успешного освоения образовательной программы, в частности знаний, умений и практического опыта по программированию решения экономических, вычислительных и других задач, используя методы и средства объектно-ориентированного программирования.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать знания об основополагающих концепциях – инкапсуляции, полиморфизма и наследования;
- формировать умения и практический опыт по разработке программ с использованием методов объектно-ориентированного программирования.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций, предусмотренных образовательной программой.

Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине			Формы образовательной деятельности
			выпускник должен знать	выпускник должен уметь	выпускник должен иметь практический опыт	
Способность к проектированию, отладке, проверке работоспособности, созданию (модификации) и сопровождению информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы с целью повышения эффективности деятельности организаций - пользователей ИС	ПК-2	ПК-2.1 Разрабатывает и верифицирует структуру программного кода и баз данных ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы организаций	технологии разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на компьютере в различных режимах; структуру программ на языке C++, основы объектно-ориентированного подхода к программированию	проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений при разработке программного обеспечения	разработки программного обеспечения на базе объектно-ориентированного программирования	Контактная работа: Лекции Лабораторные практикумы Самостоятельная работа
		ПК-2.2 Согласовывает необходимость внесения изменений, обеспечивает и контролирует соответствие разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям	возможности существующей программно-технической архитектуры	грамотно ставить задачи по автоматизации информационных систем и разрабатывать алгоритмы их решения на языке C++	анализа проектной и технической документации на уровне взаимодействия компонент программного обеспечения; использования библиотек программных модулей, шаблонов, классов объектов при разработке программного обеспечения	
		ПК-2.3 Разрабатывает, верифицирует и модифицирует пользовательские интерфейсы с целью повышения эффективности деятельности организаций - пользователей	типичные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения	применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	разработки верификации и модификации программ в рамках объектно-ориентированного программирования, для повышения эффективности работы; По разработке сложных программных комплексов	

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование тем	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)									Самостоятельная работа обучающихся	ТКУ / балл Форма ПА
	Лекции	Семинары	Практикум по решению задач	Ситуационный практикум	Мастер-класс	Лабораторный практикум	Тренинг	Дидактическая игра	Из них в форме практической подготовки		
Очная форма											
Тема 1. Ввод и вывод, используемые в C++.	1					2				5	Отчет по лабораторному практикуму /10
Тема 2. Использование функций в C++.	1					2				5	Отчет по лабораторному практикуму /10
Тема 3. Объекты и классы.	2					4				5	Отчет по лабораторному практикуму /10
Тема 4. Массивы и строки.	2					4				5	Отчет по лабораторному практикуму /10
Тема 5. Перегрузка операций.	2					4				5	Отчет по лабораторному практикуму /10
Тема 6. Указатели.	2					4				5	Отчет по лабораторному практикуму /10
Тема 7. Виртуальные функции	2					4				5	Отчет по лабораторному практикуму /10
Тема 8. Поток и файлы	2					4				5	Отчет по лабораторному практикуму /10
Тема 9. Многофайловые программы.	2					4				5	Отчет по лабораторному практикуму /10
Тема 10. Шаблоны и исключения.	3					6				6	Отчет по лабораторному практикуму /10
Всего:	19					38				51	100
Контроль, час	0										Зачёт
Объем дисциплины (в академических часах)	108										
Объем дисциплины (в зачетных единицах)	3										

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Ввод и вывод, используемые в C++

Парадигмы языка C++. Понятия языка C++. Алгоритмы. Модели функционирования информационных систем. Поток. Операции '<<' и '>>'. Манипуляторы и форматирование ввода–вывода.

Тема 2. Использование функций в C++

Способы передача аргументов в функцию. Синтаксис функций. Функции и процедуры. Вызов функций. Значение, возвращаемое функцией. Ссылки на аргументы. Перегруженные функции. Рекурсия. Область видимости и класс памяти.

Тема 3. Объекты и классы

Простой класс. Класс как тип данных. Парадигмы программирования. Основы объектно-ориентированного программирования. Конструкторы. Объекты в качестве аргументов метода. Конструктор копирования по умолчанию. Объекты, возвращаемые методом.

Тема 4. Массивы и строки

Многомерные массивы. Массивы объектов. Типы данных. Виды типов данных. Составные типы данных. Границы массива. Строки. Массивы строк. Строки как члены классов.

Тема 5. Перегрузка операций

Перегрузка унарных операций. Аргументы операции. Сферы применения, преимущества и недостатки многоуровневой архитектуры. Значения, возвращаемые операцией. Временные безымянные объекты. Постфиксные операции. Перегрузка бинарных операций. Преобразование типов.

Тема 6. Указатели

Указатели и массивы. Указатели-константы и указатели-переменные. Указатели и функции. Указатели на строки. Управление памятью: операции new и delete. Указатели на объекты. Виды переменных. Способы работы с указателями на переменные. Связный список. Указатели на указатели.

Тема 7. Виртуальные функции

Виртуальные функции. Дружественные функции. Статические функции. Указатель this.

Тема 8. Поток и файлы

Потоковые классы. Ошибки потоков. Поточный ввод/вывод

дисковых файлов. Указатели файлов. Сферы применения, преимущества и недостатки сервис-ориентированной архитектуры.

Сот соединение с 1С из С++.

Протокол SOAP, XML-подобный язык WSDL для описания Веб-сервисов.

Тема 9. Многофайловые программы

Причины использования многофайловых программ. Создание многофайловой программы. Заголовочные файлы. Способы вызова файлов. Работа запущенной программы с вызванными файлами. Запись-чтение из файла. Межфайловое взаимодействие.

Тема 10. Шаблоны и исключения

Шаблон простой функции. Шаблоны функций с несколькими аргументами. Виды шаблонов. Виды исключений. Работа с ними. Шаблоны классов. Шаблоны классов. Исключения.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения данной дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекция, лабораторный практикум, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков использования профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение интеллектуальных инициатив.

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к зачету с оценкой.

Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных практикумов

Лабораторные практикумы выполняются в соответствии с учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины.

Порядок проведения практикума.

Получение задания и рекомендаций к выполнению практикума.

Настройка инструментальных средств, необходимых для выполнения практикума (при необходимости).

Выполнение заданий практикума.

Подготовка отчета о выполненных заданиях в соответствии с требованиями.

Сдача отчета преподавателю.

В ходе выполнения практикума необходимо следовать технологическим инструкциям, использовать материал лекций, рекомендованных учебников, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии (при необходимости).

Требования к оформлению результатов практикумов (отчет)

При подготовке отчета: изложение материала должно идти в логической последовательности, отсутствие грамматических и синтаксических ошибок, шрифт Times New Roman, размер – 14, выравнивание по ширине, отступ первой строки – 1,25, междустрочный интервал – 1,5, правильное оформление рисунков (подпись, ссылка на рисунок в тексте).

При подготовке презентации: строгий дизайн, минимум текстовых элементов, четкость формулировок, отсутствие грамматических и синтаксических ошибок, воспринимаемая графика, умеренная анимация.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

При самостоятельной работе обучающиеся взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Работа с литературой (конспектирование)

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода.

Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Полезно составлять опорные конспекты.

Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

Навигация для обучающихся по самостоятельной работе в рамках изучения дисциплины

Наименование темы	Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самост. работы	Форма текущего контроля
<i>Тема 1. Ввод и вывод, используемые в C++.</i>	Понятия языка C++. Алгоритмы. Модели функционирования информационных систем.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к лабораторному практикуму, подготовка отчета по практикуму	Отчет по лабораторному практикуму
<i>Тема 2. Использование функций в C++.</i>	Синтаксис функций. Функции и процедуры. Вызов функций.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к лабораторному практикуму, подготовка отчета	Отчет по лабораторному практикуму

Наименование темы	Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самост. работы	Форма текущего контроля
		по практикуму	
<i>Тема 3. Объекты и классы.</i>	Парадигмы программирования. Основы объектно-ориентированного программирования.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к лабораторному практикуму, подготовка отчета по практикуму	Отчет по лабораторному практикуму
<i>Тема 4. Массивы и строки.</i>	Типы данных. Виды типов данных. Составные типы данных.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к лабораторному практикуму, подготовка отчета по практикуму	Отчет по лабораторному практикуму
<i>Тема 5. Перегрузка операций.</i>	Сферы применения, преимущества и недостатки многоуровневой архитектуры.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к лабораторному практикуму, подготовка отчета по практикуму	Отчет по лабораторному практикуму
<i>Тема 6. Указатели.</i>	Виды переменных. Способы работы с указателями на переменные. Указатели на объекты.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к лабораторному практикуму, подготовка отчета по практикуму	Отчет по лабораторному практикуму
<i>Тема 7. Виртуальные функции.</i>	Статические функции.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к лабораторному практикуму, подготовка отчета по практикуму	Отчет по лабораторному практикуму

Наименование темы	Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самост. работы	Форма текущего контроля
<i>Тема 8. Потоки и файлы.</i>	Сферы применения, преимущества и недостатки сервис-ориентированной архитектуры. Протокол SOAP, XML-подобный язык WSDL для описания Веб-сервисов.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к лабораторному практикуму, подготовка отчета по практикуму	Отчет по лабораторному практикуму
<i>Тема 9. Многофайловые программы.</i>	Способы вызова файлов. Работа запущенной программы с вызванными файлами. Запись-чтение из файла.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к лабораторному практикуму, подготовка отчета по практикуму	Отчет по лабораторному практикуму
<i>Тема 10. Шаблоны и исключения.</i>	Виды шаблонов. Виды исключений. Работа с ними. Шаблоны классов.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к лабораторному практикуму, подготовка отчета по практикуму	Отчет по лабораторному практикуму

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Колесникова Татьяна Г. Языки программирования : учебное пособие : [16+] / Г. КолесниковаТатьяна ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 182 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/>

2. Белоцерковская, И.Е. Алгоритмизация. Введение в язык программирования С++ / И.Е. Белоцерковская, Н.В. Галина, Л.Ю. Катаева. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 197 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/>.

Дополнительная литература:

1. Александров, Э.Э. Программирование на языке C в Microsoft Visual Studio 2010 : учебное пособие / Э.Э. Александров, В.В. Афонин ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010.

– 500 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/>

2. Колесникова Гатьяна, Г. Языки программирования : учебное пособие : [16+] / Г. Колесникова Гатьяна ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 182 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573802> – Библиогр.: с. 168-169. – ISBN 978-5-8353-2448-4. – Текст : электронный.

6.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование ресурса	Ссылка
1.	Сайт для программистов Codecademy	https://www.codecademy.com/
2.	Различные математические алгоритмы	https://www.geeksforgeeks.org/
3.	Библиотека программиста	https://proglib.io

6.3. Описание материально-технической базы

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

Учебная аудитория (Лаборатория информационно-коммуникационных технологий), оборудованная:

комплекты специализированной учебной мебели, мультимедийный проектор, экран, доска классная, принтер, компьютер преподавателя и компьютеры обучающихся с выходом в сеть «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – аудитория, оборудованная:

комплекты специализированной учебной мебели, мультимедийный проектор, экран, доска классная, компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

6.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

лицензионное программное обеспечение:

- Windows (зарубежное, возмездное);
- MS Office (зарубежное, возмездное);
- Adobe Acrobat Reader (зарубежное, свободно распространяемое);
- КонсультантПлюс: «КонсультантПлюс: Студент» (российское, свободно распространяемое);
- 7-zip – архиватор (зарубежное, свободно распространяемое);
- Comodo Internet Security (зарубежное, свободно распространяемое);
- MySQL for Windows – реляционная система управления базами данных (зарубежное, свободно распространяемое);
- Apache NetBeans – свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада и ряда других (зарубежное, свободно распространяемое);
- Android Studio – разработка мобильных приложений (зарубежное, свободно распространяемое)

электронно-библиотечная система:

- Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» <http://biblioclub.ru/>.
- Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов. Электронная библиотечная система (ЭБС) <https://urait.ru/>

современные профессиональные баз данных:

- Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
- Портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

информационные справочные системы:

- Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
- Компьютерная справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>).

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ

ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Форма учебного занятия, по которому проводится ТКУ/ оценочное средство	Шкала и критерии оценки, балл
1.	Лабораторный практикум	10-9 – работа и отчет выполнены в срок, самостоятельно, правильно поняты и использованы соответствующие формулы, правильно определены соответствующие спецификации, использована требуемая информация, правильно выполнены требуемые расчеты, правильно выбраны совместимые комплектующие, сделаны необходимые выводы, хорошо аргументированы, даны исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы; 8-7 – работа и отчет выполнены в срок, самостоятельно, правильно поняты и использованы соответствующие формулы, правильно определены соответствующие спецификации, использована требуемая информация, правильно выполнены требуемые расчеты, правильно выбраны совместимые комплектующие, необходимые выводы сделаны частично, хорошо аргументированы, даны ответы на все поставленные вопросы; 6-5 – работа и отчет выполнены в срок, в основном самостоятельно, использованы соответствующие формулы; определены соответствующие спецификации, имеются ошибки в расчетах; выбраны совместимые комплектующие необходимые, выводы сделаны частично, слабо аргументированы, даны ответы не на все вопросы; 4 – обучающийся подготовил работу и отчет несамостоятельно или не завершил в срок, описание спецификации содержит незначительные ошибки, выводы и ответы на вопросы отсутствуют.

Типовые контрольные задания или иные материалы в рамках текущего контроля успеваемости

Типовые задания к лабораторным практикумам

Лабораторная работа №1.

Тема: Ввод и вывод, используемые в C++

Цель работы: Изучить структуру программы на языке C++. Ознакомиться с операторами ввода и вывода. Ознакомиться с программированием математических формул.

Задание: Написать две программы на языке C++ для расчета значений переменных y и z по заданным формулам (выдает

преподаватель).

В первой программе использовать для ввода функцию `scanf`, для вывода – функцию `printf`. Во второй программе использовать операторы потокового ввода-вывода `cin` и `cout`.

Определить разность между значениями `y` и `z`. В программе предусмотреть ввод исходных данных с экрана дисплея. Предварительно вычислите ожидаемые значения `y` и `z` с помощью калькулятора. Убедитесь, что значения, вычисленные с помощью калькулятора, совпадают с результатами, которые получаются в результате работы программы.

Лабораторная работа № 2

Тема: Использование функций в C++.

Цель работы : Изучение функций в языке C++. Знакомство с функциями, возвращающими одно значение.

Задание. Составить алгоритм решения задачи согласно своему варианту и написать программу на языке C++. В отчете предоставить блок-схемы функции согласно задания и основной функции.

Варианты заданий

1. Вводится последовательность целых чисел, 0 – конец последовательности. Для каждого числа последовательности найти количество его делителей (функцией оформить определение количества делителей числа).

2. Вводится последовательность целых чисел, 0 – конец последовательности. Для каждого числа последовательности найти сумму его простых делителей (функцией оформить определение суммы простых делителей числа).

3. Вводится последовательность из `N` целых чисел. Найти наименьшую по значению цифру в каждом числе последовательности (функцией оформить определение наименьшей цифры числа).

4. Вводится последовательность из `N` целых чисел. Найти наибольшую по значению четную цифру в каждом числе последовательности (функцией оформить определение наибольшей четной цифры числа).

5. Вводится последовательность из `N` целых чисел. Найти в каждом числе последовательности сумму четных цифр (функцией оформить определение суммы четных цифр числа).

Лабораторная работа № 3

Тема: Объекты и классы.

Цель работы: Знакомство с объектно-ориентированным программированием в C++. Изучение общих понятий о классах - поля класса, методы класса (конструктор, деструктор и другие методы).

Изучение возможности перегрузки операторов в C++.

Задание. Согласно варианту (выдает преподаватель) задания

написать программу на языке C++.

Лабораторная работа № 4

Тема 4. Массивы и строки.

Цель работы: Изучение одномерных массивов в языке C++. Знакомство с основными алгоритмами работы с одномерными массивами – определение суммы, произведения элементов, поиска максимального или минимального элементов, сортировка элементов массива.

Задание. Составить алгоритм решения задачи согласно своему варианту и написать программу на языке C++.

Варианты заданий

1. В массиве $X(N)$ найти сумму элементов массива, расположенных после максимального элемента.

2. Упорядочить массив $X(N)$ по возрастанию, найти сумму положительных элементов массива.

3. В массиве $X(N)$ найти значение максимального элемента массива и найти, сколько таких элементов.

4. В массиве $X(N)$ найти сумму абсолютных значений элементов и максимальный элемент по модулю.

5. Упорядочить массив $X(N)$ по убыванию, найти k_1 – количество положительных, k_2 – количество отрицательных, k_3 – количество нулевых элементов массива.

Лабораторная работа № 5

Тема 5. Перегрузка операций.

Цель работы: Знакомство с объектно-ориентированным программированием в C++. Изучение общих понятий о классах - поля класса, методы класса (конструктор, деструктор и другие методы). Изучение возможности перегрузки операторов в C++

Задание. Согласно варианту (выдает преподаватель) задания написать программу на языке C++.

Лабораторная работа № 6

Тема 6. Указатели.

Цель работы : Знакомство с указателями в C++. Изучение одномерных динамических массивов в языке C++. Знакомство с функциями, возвращающими несколько значений. Рассмотрение на примерах, как указатели используются в качестве параметров функций.

Задание. Составить алгоритм решения задачи согласно своему варианту и написать программу на языке C++. В отчете предоставить блок-схемы всех функций,

Варианты заданий

1. Из целочисленного массива $X(N)$ все четные элементы записать в массив $Y(k)$. Удалить в массивах максимальные элементы. В программе

написать функции: формирования массива Y , поиска номера максимального элемента, удаления элемента.

2. В целочисленном массиве $X(N)$ после каждого четного числа вставить максимальный элемент массива. Найти среднее арифметическое элементов массива до и после вставки. В программе написать функции: вставки элемента, поиска максимального элемента, определения среднего арифметического элементов массива.

3. Заданы два целочисленных массива $Y(k)$ и $Z(m)$. Определить в каждом массиве среднее арифметическое простых двузначных чисел. Если таких чисел в массиве больше двух, то удалить их из соответствующего массива. В программе написать функции: вычисления среднего арифметического простых двузначных чисел в массиве и их количества, удаления элемента.

4. Из массива $X(N)$ все положительные элементы записать в массив $Y(k)$. Найти в каждом массиве среднее арифметическое простых элементов. В программе написать функции: формирования массива Y , определения среднего арифметического простых элементов.

5. Из массива $X(N)$ все положительные элементы записать в массив $Y(k)$, а все отрицательные элементы – в массив $Z(m)$. Найти в каждом массиве максимальный по модулю элемент. Удалить в каждом массиве первый элемент. В программе написать функции: формирования массивов Y и Z , определения максимального по модулю элемента, удаления элемента.

Лабораторная работа № 7

Тема 7. Виртуальные функции

Цель работы: Изучение наследования в классах, виртуальные методы

Задание. Согласно своему варианту задания написать программу на языке C++.

Варианты заданий

1. Создать класс квадрат, члены класса – длина стороны. Предусмотреть в классе методы вычисления и вывода сведений о фигуре – диагональ, периметр, площадь. Создать производный класс – правильная квадратная призма с высотой H , добавить в класс метод определения объема фигуры, перегрузить методы расчета площади и вывода сведений о фигуре. Написать программу, демонстрирующую работу с этими классами: дано N квадратов и M призм, найти квадрат с максимальной площадью и призму с максимальной диагональю.

2. Создать класс треугольник, члены класса – длины 3-х сторон. Предусмотреть в классе методы проверки существования треугольника, вычисления и вывода сведений о фигуре – длины сторон, углы, периметр, площадь. Создать производный класс – равносторонний треугольник, перегрузить в классе проверку, является ли треугольник равносторонним и метод вывода сведений о фигуре. Написать

программу, демонстрирующую работу с классом: дано K треугольников и L равносторонних треугольников, найти среднюю площадь для K треугольников и наибольший равносторонний треугольник.

3. Создать класс окружность, член класса – радиус R . Предусмотреть в классе методы вычисления и вывода сведений о фигуре – площади, длины окружности. Создать производный класс – круглый прямой цилиндр с высотой h , добавить в класс метод определения объема фигуры, перегрузить методы расчета площади и вывода сведений о фигуре. Написать программу, демонстрирующую работу с классом: дано N окружностей и M цилиндров, найти окружность максимальной площади и средний объем цилиндров.

4. Создать класс квадрат, члены класса – длина стороны. Предусмотреть в классе методы вычисления и вывода сведений о фигуре – диагоналей, периметр, площадь. Создать производный класс – правильная пирамида с апофемой h , добавить в класс метод определения объема фигуры, перегрузить методы расчета площади и вывода сведений о фигуре. Написать программу, демонстрирующую работу с классом: дано N квадратов и M пирамид, найти квадрат с минимальной площадью и количество пирамид с высотой более числа a (a вводить).

5. Создать класс четырехугольник, члены класса – координаты 4-х точек. Предусмотреть в классе методы проверки существования четырехугольника вычисления и вывода сведений о фигуре – длины сторон, диагоналей, периметр, площадь. Создать производный класс – параллелограмм, предусмотреть в классе проверку, является ли фигура параллелограммом. Написать программу, демонстрирующую работу с классом: дано N четырехугольников и M параллелограммов, найти среднюю площадь N четырехугольников и параллелограммы наименьшей и наибольшей площади.

Лабораторная работа № 8

Тема 8. Поток и файлы

Цель работы:

Программирование в C++ с использованием файлов. Изучение возможностей работы с текстовыми и двоичными файлами (чтение из файла, запись в файл).

Задание. Во всех заданиях составить две программы. Первая программа должна формировать двоичный файл. Вторая программа должна считать данные из двоичного файла, выполнить соответствующие вычисления и записать их результаты в текстовый файл.

Варианты заданий

1. Создать двоичный файл, куда записать n целых чисел. Из исходного файла сформировать массивы четных и нечетных чисел. Определить наибольший четный компонент файла и наименьший нечетный.

2. Создать двоичный файл, куда записать n целых чисел. На основе исходного файла создать массив удвоенных нечетных чисел. Упорядочить его по возрастанию элементов.

3. Создать двоичный файл, куда записать n целых чисел. Сформировать массив положительных чисел, делящихся на пять без остатка, используя элементы исходного файла. Упорядочить массив по убыванию элементов.

4. Создать двоичный файл, куда записать n вещественных чисел. Из компонентов исходного файла сформировать массивы положительных и отрицательных простых чисел. Вычислить количество нулевых компонентов файла.

5. Создать двоичный файл, куда записать n целых чисел. Из файла создать массив, элементы которого не являются простыми числами и расположены до минимального элемента.

Лабораторная работа № 9

Тема 9. Многофайловые программы.

Цель работы : Изучение возможностей разработки проектов, состоящих из нескольких модулей, находящихся в разных файлах.

Задание. Согласно своему варианту задания (выдается преподавателем) написать программу на языке C++.

Лабораторная работа № 10

Тема 10. Шаблоны и исключения.

Цель работы : Изучение механизмов использования шаблонов и и исключений в C++

Задание. Согласно своему варианту задания (выдает преподаватель) написать программу на языке C++.

7.2. Описание оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
Зачет представляет собой выполнение обучающимся заданий билета, включающего в себя. Задание №1 – теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины, а также позволяющий оценить степень владения обучающегося принципами предметной области дисциплины, понимание их особенностей и взаимосвязи между ними; Задание №2 – задание на анализ	Выполнение обучающимся заданий билета оценивается по следующей балльной шкале: Задание 1: 0-30 баллов Задание 2: 0-30 баллов Задание 3: 0-40 баллов «Зачтено» – 90-100 – ответ правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат. – 70 -89 – ответ в целом правильный,

Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
<p>ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем, близких к профессиональной деятельности;</p> <p>Задания №3 – задания на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины</p>	<p>логически выстроен, использована профессиональная терминология. Ход решения заданий правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат.</p> <p>– 50 - 69 – ответ в основном правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. Задание решено частично.</p> <p>«Не зачтено»</p> <p>– менее 50 – ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены.</p>

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задания на знания

1. Что такое полиморфизм в ООП.
2. Условные операторы в C++.
3. Работа со строками в C++.
4. Операторы цикла в C++.
5. Операторы безусловного перехода в C++.
6. Обработка исключительных ситуаций в C++.
7. Структуры в C++.
8. Динамические массивы в C++.
9. Работа с файлами в C++.
10. Реализация алгоритмов сортировки средствами C++.
11. Механизм рекурсии в C++.
12. Работа с функциями в C++.
13. Стандартные библиотеки C++.
14. Переменные указатели в C++.
15. Списки, их реализация в C++.
16. Коллекции в C++.
17. Стандартные математические функции в C++.
18. Команды препроцессора в C++.
19. Оператор множественного выбора в C++.
20. Какие виды наследования возможны в C++?
21. Каков порядок вызова конструкторов и деструкторов?
22. Сформулируйте принцип подстановки?
23. Когда выполняется понижающее приведение типов?
24. Объясните, что такое "срезка" или "расщепление".
25. Что такое связывание? Его использование.

Задания на умения

1. Как виртуальные функции влияют на размер класса?
2. Как объявляется "чистая" виртуальная функция?
3. Дайте определение абстрактного класса.
4. Наследуются ли чистые виртуальные функции?
5. Можно ли объявить деструктор чисто виртуальным?
6. Чем отличается чистый виртуальный деструктор от чистой виртуальной функции?
7. Зачем требуется определение чистого виртуального деструктора?
8. Наследуется ли определение чистой виртуальной функции?
9. Объясните, чем отличается множественное наследование от простого?
10. Приведите структуру и принцип действия паттерна Adapter.
11. Приведите классификацию целей наследования.
12. Чем отличается модификатор доступа `protected` от модификаторов `private` и `public`?
13. Чем открытое наследование отличается от закрытого и защищенного?
14. Какие функции не наследуются?
15. Сформулируйте правила написания конструкторов в производном классе.
16. Можно ли в производном классе объявлять новые поля. А методы?
17. Наследуются ли виртуальные функции?
18. Если имя нового поля совпадает с именем унаследованного, то каким образом разрешить конфликт имен?
19. Что происходит, если имя метода-наследника совпадает с именем базового метода?
20. Можно ли сделать виртуальной перегруженную операцию, например, сложение?
21. Может ли конструктор быть виртуальным?
22. Существуют ли виртуальные деструкторы?
23. Что такое метод класса?
24. Чем отличается цикл с постусловием от других видов циклов?
25. Основное отличие текстовых файлов от бинарных

Задания на навыки

1. Определите функцию `double f(double x, double y)`, которая вычисляет и возвращает длину гипотенузы прямоугольного треугольника, две другие стороны `x` и `y` которого известны.
2. Напишите функцию `double f(double x1, double y1, double x2, double y2)`, которая вычисляет расстояние между двумя точками `(x1, y1)` и `(x2, y2)`.
3. Напишите функцию `int f(int m2, int m1, int m0)`, которая вычисляет и возвращает натуральное число, первая (сотни), вторая (десятки) и третья (единицы) цифры которого равны соответственно `m2`,

m1, m0.

4. Напишите функцию `f(double& a, double& b, double c, double q)`, которая возвращает катеты прямоугольного треугольника, гипотенуза которого равна `c`, а острый угол `q` (градусов).

5. Напишите функцию `bool f(int x, int y)`, которая возвращает `true`, если `x` делится нацело на `y`, или наоборот, `y` делится нацело на `x`, иначе возвращает `false`. Предполагается, что значения параметров больше нуля.

6. Напишите функцию `int f(int m1, int m2, int m3)` с аргументами по умолчанию, которая находит сумму одного, двух или трех целых чисел (находящихся в пределах от 1 до 999). Используйте условный оператор `if`.

7. Палиндром – число или текст, который одинаково читается слева направо и справа налево. Например, каждое из следующих пятизначных целых чисел является палиндромом:

12321, 55555, 45554 и 11611

8. Напишите функцию `bool f(int N)`, которая определяет, является ли пятизначное целое число `N` палиндромом.

9. Наименьшее общее кратное (НОК) двух целых чисел - это наименьшее целое, которое без остатка делится на каждое из двух чисел. Напишите функцию `int f(int m, int n)`, которая возвращает НОК двух целых чисел `m` и `n`.

10. Создайте класс `Tiles` (кафель), который будет содержать поля с открытым доступом: `brand`, `size_h`, `size_w`, `price` и метод класса `getData()`. В главной функции объявить пару объектов класса и внести данные в поля. Затем отобразить их, вызвав метод `getData()`.

11. Определите класс `Children`, который содержит такие поля (члены класса): закрытые – имя ребенка, фамилию и возраст, публичные – методы ввода данных и отображения их на экран. Объявить два объекта класса, внести данные и показать их.