

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПМИ

_____ М.В. Коломина

_____ М.В. Коломина

«5» апреля 2024 г.

«5» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПАРАДИГМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Составители	Станкевич А.С., к.т.н., доцент ФИТиП, ИТМО
Согласовано с работодателями	Белов С.В., директор ООО «ТРАСТ ПОИНТ» Измайлов Г.А., генеральный директор ООО «Агент Плюс»
Направление подготовки / специ- альность	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) ОПОП	Программирование и искусственный интеллект
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приёма	2024
Курс	1
Семестр(ы)	2

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. **Целью освоения дисциплины** «Парадигмы программирования» является ознакомление студентов с основными понятиями, подходами и принципами программирования.

1.2. **Задачами освоения дисциплины** являются углубление знаний в области программирования, развитие практических навыков в области прикладной математики и информатики, подготовка к изучению других дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. **Учебная дисциплина «Парадигмы программирования»** относится к обязательной части и осваивается во 2 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) общепрофессиональных (ОПК)

- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

б) профессиональных (ПК).

- ПК-1. Способен создавать, отлаживать и оформлять программный код
- ПК-2. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и проверку работоспособности кода программного обеспечения
- ПК-6. Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-4	ОПК-4.1. Использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач	Методы принятия решений, методы оценки эффективности результатов, методы и технологии работы с информацией.	Обосновывать принятие решения, выбирать средства и технологии с учетом последствий их применения, принимать участие в планировании, разработке текущих и перспективных планов развития проектов, оценивать эффективность результатов в профессиональной деятельности, определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования.	Практическими навыками обоснования принятых решений, планирования и разработки текущих и перспективных планов развития проектов, оценки эффективности результатов профессиональной деятельности

ПК-1	ПК-1.1. Способен осуществлять формализацию и алгоритмизацию поставленных задач. ПК-1.2. Способен создавать программный код с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными. ПК-1.3. Способен работать с системой контроля версий, оформлять в соответствии с требованиями, проверять и отлаживать программный код.	Языки программирования и алгоритмы и структуры данных, методы работы с данными, системы контроля версий.	Осуществлять формализацию и алгоритмизацию поставленных задач, создавать программный код с использованием языков программирования, работать с системой контроля версий, оформлять в соответствии с требованиями, проверять и отлаживать программный код.	Практическими навыками создания, отлаживания и оформления программного кода.
ПК-2	ПК-2.1. Способен разрабатывать тестовые наборы данных. ПК-2.2. Способен проверять работоспособность программного обеспечения ПК-2.3. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонентов и верификацию выпусков программного продукта	Программные продукты, программные модули и компоненты верификации выпусков программного продукта, принципы построения и функционирования процессора, оперативной памяти и внешних устройств.	Проверять работоспособности программного обеспечения.	Навыками осуществления интеграции программных модулей
ПК-6	ПК-6.1. Способен осуществлять кодирование на языках программирования. ПК-6.2. Способен осуществлять установку и настройку системного и прикладного ПО, необходимого для функционирования ИС ПК-6.3. Способен осуществлять настройку оборудования, необходимого для работы ИС	Языки программирования	Кодировать на языках программирования, осуществлять установки и настройки системного и прикладного ПО.	Навыками создания и сопровождения информационных систем, поддержки локально развернутых баз данных, поиска и устранения ошибок в работе базы данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в академических часах	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	72
- занятия лекционного типа, в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	0

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
- промежуточная аттестация по дисциплине	0
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	72
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Зачет, 2 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого ча- сов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной ат- тестации <i>[по семестрам]</i>
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 2										
Основы языка C++	18				18			36	72	Лабораторная работа №1, 2
Углубленные знания языка C++	18				18			36	72	Лабораторная работа №3, 4, тест
Консультации	0									
Контроль промежуточной ат- тестации	0									Зачет
ИТОГО за семестр	36				36			72	144	
ИТОГО за весь период	36				36			72	144	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; КПА – контроль промежуточной аттестации; КС – консультации; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции				Общее количество компетенций
		ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-6	
Основы языка C++	72	+	+	+	+	4
Углубленные знания языка C++	72	+	+	+	+	4
Итого	144					4

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Основы языка C++

Ссылки, пространства имен. Перегрузка имен функций. Объявление переменных. Перегрузка операторов. Возвращение значения по ссылке. Классы. Контроль доступа к полям. Конструкторы и деструкторы. Механизмы ООП: абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Объектно-ориентированный подход к разработке программ., История языка Си . Отличия от Си.

Углубленные знания языка C++

Полиморфизм. Виртуальные методы. Порождение и обработка исключений. Шаблоны языка Си . Поток ввода-вывода стандартной библиотеки. Структуры данных стандартной библиотеки и методы их обработки.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Основной формой реализации теоретического обучения является лекция, которая представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем-лектором учебного материала теоретического характера. Цель лекции – организация целенаправленной

познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Порядок подготовки лекционного занятия включает в себя выполнение следующих этапов:

- изучение требований программы дисциплины;
- определение целей и задач лекции;
- разработка плана проведения лекции;
- подбор литературы (ознакомление с методической литературой, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия);
- отбор необходимого и достаточного по содержанию учебного материала;
- определение методов, приемов и средств поддержания интереса, внимания, стимулирования творческого мышления студентов;
- написание конспекта лекции.

Лекция должна включать следующие разделы:

- формулировку темы лекции;
- указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
- изложение вводной части;
- изложение основной части лекции;
- краткие выводы по каждому из вопросов;
- заключение;
- рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные занятия

Лабораторное занятие – целенаправленная форма организации педагогического процесса, направленная на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи.

Правильно организованные лабораторные занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине (предмету);
- формирование практических умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав заданий для лабораторного занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Лабораторные занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, поисками правильных и точных решений.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, которую студент совершает в установленное время и в установленном объеме индивидуально или в группе, без непосредственной помощи преподавателя (но при его контроле), руководствуясь сформированными ранее представлениями о порядке и правильности выполнения действий.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:

- аудиторная – выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию (выполнение самостоятельных работ; выполнение контрольных и практических работ; решение задач);
- внеаудиторная – выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия (подготовка к аудиторным занятиям; изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку; выполнение домашних заданий разнообразного характера; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы; подготовка к контрольной работе). Внеаудиторные самостоятельные работы представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Лекция

- Лекция – основной вид обучения в вузе.
- В лекции излагаются основные положения теории, ее понятия и законы, приводятся факты, показывающие связь теории с практикой.
- Накануне лекции необходимо повторить содержание предыдущей лекции (а также теорию по изучаемой теме в школьных учебниках геометрии, если эта тема была представлена в них), а затем посмотреть тему очередной лекции по программе (по плану лекций).
- Полезно вести записи (конспекты) лекций: для непонятных вопросов оставлять место при работе над темой лекции с учебными пособиями.
- Записи лекций следует вести в отдельной тетради, оставляя место для дополнений во время самостоятельной работы.
- При конспектировании лекций выделяйте главы и разделы, параграфы, подчеркивайте основное.

Лабораторное занятие

- Лабораторное занятие – наиболее активный вид учебных занятий в вузе. Он предполагает самостоятельную работу над лекциями и учебными пособиями.
- К каждому лабораторному занятию нужно готовиться. Подготовка следует начинать с повторения теории (по записям лекций или по учебному пособию). После этого нужно решать задачи из предложенного домашнего задания.

Организация самостоятельной работы

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием. Самостоятельная работа студентов представлена в следующих формах:

- работа с учебной литературой и конспектом лекций с целью подготовки к лабораторным занятиям, составление конспектов тем, выносимых на самостоятельную проработку;
- систематическое выполнение домашних работ.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1	Основы языка C++	72	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
Раздел 2	Углубленные знания языка C++	72	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Лабораторные работы выполняется в рамках каждого раздела курса с целью усвоения прослушанного студентом теоретического материала.

Объем выполненной работы: каждая лабораторная работа содержит 3-5 задач.

Срок сдачи работы: лабораторные работы должны быть сданы в период прочтения курса. Сдача работы представляет собой предоставление отчёта в свободной форме в письменном или электронном виде и, в случае необходимости, устные ответы на уточняющие вопросы по отдельным задачам.

Зачет проводится в форме устного ответа на вопрос, а также выполнения практико-ориентированного задания письменно на листе или в электронном виде с использованием компьютера.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Парадигмы программирования» могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line или off-line в формах.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Основы языка C++	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>
Углубленные знания языка C++	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- система управления обучением LMS Moodle;
- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование возможностей электронной почты;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий, применение новых технологий для проведения занятий с использованием презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс).

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Перечень программного обеспечения (*состав подлежит обновлению при необходимости*)

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
LMS Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Microsoft Office	Пакет офисных программ
OpenOffice	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Opera	Браузер
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>.

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». <https://www.studentlibrary.ru>.

3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Парадигмы программирования» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Основы языка C++	ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-6	лабораторные работы
2	Углубленные знания языка C++	ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-6	лабораторные работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Лабораторная работа 1

Лабораторная работа выполняется в рамках каждого раздела курса с целью усвоения прослушанного студентом теоретического материала.

Объем выполненной работы: каждая лабораторная работа содержит 3-5 задач.

Срок сдачи работы: лабораторные работы должны быть сданы в период прочтения курса. Сдача работы представляет собой предоставление отчёта в свободной форме в письменном или электронном виде и, в случае необходимости, устные ответы на уточняющие вопросы по отдельным задачам.

Пример заданий для лабораторной работы 1 "Разработка классов, иерархии классов, перегрузка операторов"

1. Необходимо написать класс длинное знаковое число.

Требования к решению следующие: Реализация должна содержаться в классе `big_integer` и находиться в файле `big_integer.h`.

Класс должен содержать: Конструктор по умолчанию, инициализирующий число нулем. Конструктор копирования, после которого исходный объект и копию можно изменять независимо. Конструктор от `int`. Explicit конструктор от `std::string`. Оператор присваивания. Операторы сравнения.

Арифметические операции: сложение, вычитание, изменение знака (унарный минус), унарный плюс. Умножение работающее за время $O(nm)$, где n, m — длины множителей в битах. Деление

и остаток от деления работающие за время $O(nm)$, где n — длина делителя в битах, а m — длина частного в битах. Префиксный/постфиксный инкремент/декремент. (опционально)

Битовые операции: и, или, исключающее или, не. Битовые сдвиги.

Должна существовать глобальная функция `std::string to_string(big_integer const&)` возвращающая строковое представление числа. Реализация функций класса должна быть расположена в файле `big_integer.cpp`.

Пользоваться сторонними библиотеками длинных чисел при выполнении этого задания нельзя. Разряды числа должны представляться 32-битными либо 64-битными числами. При этом необходимо, чтобы все биты в их представлении использовались. Реализация должна использовать арифметические операции той битности, которая естественна для данного представления разрядов.

2. Провести проверку корректности программы с помощью набора модульных тестов: <https://github.com/sorokin/cpp-course/tree/master/bigint>.

Отчет по лабораторной работе №_____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Лабораторная работа 2

Лабораторная работа выполняется в рамках каждого раздела курса с целью усвоения прослушанного студентом теоретического материала.

Объем выполненной работы: каждая лабораторная работа содержит 3-5 задач.

Срок сдачи работы: лабораторные работы должны быть сданы в период прочтения курса. Сдача работы представляет собой предоставление отчёта в свободной форме в письменном или электронном виде и, в случае необходимости, устные ответы на уточняющие вопросы по отдельным задачам.

Пример заданий для лабораторной работы 2 "Использование интерфейсов"

1. Необходимо реализовать класс длинного числа со `small-object` и `copy-on-write` оптимизациями. Длинное число должно удовлетворять всем требованиям: Если в `big_integer` хранится число $-2N \leq a \leq 2N-1$, `big_integer` не должен выделять динамическую память. Конкретное значение N вы можете выбрать самостоятельно, допустимыми являются любые $N \geq 30$. Числа $a < -2N$ и $a > 2N-1$ должны выделять не больше одного блока динамической памяти на каждый экземпляр `big_integer`. Конструктор копирования и оператор присваивания должны работать за $O(1)$ и удовлетворять гарантии безопасности исключений `nothrow`

Отчет по лабораторной работе №_____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Лабораторная работа 3

Пример заданий для лабораторной работы 3 "Работа со стандартной библиотекой, шаблонами"

1. Шаблонный класс `Array` может хранить объекты любого типа, для которого определён конструктор копирования, в том числе и другой `Array`, например, `Array< Array<int> >`. Глубина вложенности может быть произвольной. Напишите шаблонную функцию (или несколько) `flatten`, которая принимает на вход такой "многомерный" `Array` неизвестной заранее глубины вложенности и выводит в поток `out` через пробел все элементы, хранящиеся на самом нижнем уровне.

Примеры работы функции `flatten`:

```

Array<int> ints(2, 0);
ints[0] = 10;
ints[1] = 20;
flatten(ints, std::cout); // выводит на экран строку "10 20"
Array< Array<int> > array_of_ints(2, ints);
flatten(array_of_ints, std::cout);
// выводит на экран строку "10 20 10 20"
Array<double> doubles(10, 0.0);
flatten(doubles, std::cout);
// работать должно не только для типа int

```

Примечание: лидирующие и завершающие пробельные символы будут игнорироваться, т. е. там, где ожидается "10 20" будет так же принят, например, вариант " 10 20 ", но не вывод "1020".

Подсказка: шаблонные функции тоже можно перегружать, из нескольких шаблонных функций будет выбрана наиболее специфичная.

```

#include <iostream>
// Весь вывод должен осуществляться в поток out,
// переданный в качестве параметра.
//
// Можно заводить любые вспомогательные функции,
// структуры или даже изменять сигнатуру flatten,
// но при этом все примеры вызова из задания должны
// компилироваться и работать.

```

2. Выше вы реализовали простой шаблон ValueHolder, в этом задании мы используем его чтобы написать класс Any (интересно, что не шаблонный), который позволяет хранить значения любого типа. Например, вы сможете создать массив объектов типа Any, и сохранять в них int-ы, double-ы или даже объекты Array. Подробности в шаблоне кода.

Подсказка: в нешаблонном классе Any могут быть шаблонные методы, например, шаблонный конструктор.

```

struct ICloneable;
// Поле data_ типа T в классе ValueHolder
// открыто, к нему можно обращаться

template <typename T>
struct ValueHolder;
// Это класс, который вам нужно реализовать

class Any
{
public:
// В классе Any должен быть конструктор, который можно вызвать
// без параметров, чтобы работал следующий код:
// Any empty; // empty ничего не хранит

// В классе Any должен быть шаблонный конструктор от одного
// параметра, чтобы можно было создавать объекты типа Any,
// например, следующим образом:
// Any i(10); // i хранит значение 10

// Деструктор: выделенные ресурсы нужно освободить.

// В классе Any также должен быть конструктор копирования (вам
// поможет метод clone интерфейса ICloneable)

// В классе должен быть оператор присваивания и/или шаблонный
// оператор присваивания, чтобы работал следующий код:
// Any copy(i); // copy хранит 10, как и i
// empty = copy; // empty хранит 10, как и copy
// empty = 0; // а теперь empty хранит 0

// Чтобы получать хранимое значение, определите в классе Any
// шаблонный метод cast, который возвращает указатель на
// хранимое значение, или нулевой указатель в случае
// несоответствия типов или если объект Any ничего не хранит:
// int *iptr = i.cast<int>(); // *iptr == 10
// char *cptr = i.cast<char>(); // cptr == 0,
// // потому что i хранит int, а не char
// Any empty2;
// int *p = empty2.cast<int>(); // p == 0
// При реализации используйте dynamic_cast.
};

```

3. В качестве упражнения на частичную специализацию шаблонов классов вам предлагается реализовать простой шаблон SameType. Этот шаблон не содержит никаких методов, а только одно статическое константное поле типа bool с именем value. Шаблон принимает два типовых параметра, и если два типовых параметра шаблона являются одним и тем же типом, то статическое поле value должно хранить значение true, в противном случае – значение false.

Примеры:

```
struct Dummy { };
typedef int type;
std::cout << SameType<int, int>::value << std::endl;
// выведет 1, т. е. true
std::cout << SameType<int, type>::value << std::endl;
// 1, type == int
std::cout << SameType<int, int&>::value << std::endl;
// 0, int и ссылка на int - различные типы
std::cout << SameType<Dummy, Dummy>::value << std::endl; // 1
std::cout << SameType<int, const int>::value << std::endl;
// 0, const - часть типа

// Определите шаблон SameType с двумя типовыми параметрами.
// В шаблоне должна быть определена одна статическая константа // типа bool с именем
value
```

Отчет по лабораторной работе №_____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы.

Лабораторная работа 4

Пример заданий для лабораторной работы 4 "Написание подпрограмм"

1. Написать программу для вычисления по указанной формуле. Проверить полученный ответ с помощью программы MathCAD.

- 1) $\left(\frac{1}{7} + \ln \sqrt{x}\right) \cdot e^{\sqrt{x-2}};$
- 2) $\frac{x^3}{\sqrt{3}} - e^x \ln |1.37^3 + x^3| + \frac{4}{3};$
- 3) $\frac{\sqrt{x} \sin \frac{x^2}{2} - 1.3}{\sqrt[5]{x} + e^{3x} + |\cos x|};$
- 4) $\frac{\ln \sqrt{\pi + |2 - x|}}{3 - 1/x} + \sqrt[3]{x^2} \cdot \sin 1.4x;$
- 5) $\sqrt{e^{|\sin^3 x|}} + 2 \ln 3x - \frac{1}{9};$

Отчет по лабораторной работе №_____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Тест

Описание технологии проведения теста:

- Тест проводится в письменной форме

- На один тест отводится двадцать минут
- Тест содержит 10 вопросов
- Каждый вопрос имеет 4 варианта ответа

Примеры тестовых вопросов

Вопрос 1.

Дан код

```
#include <iostream>
template<class T>
void f(T) { std::cout << 1; }
template<>
void f<>(int*) { std::cout << 2; }
template<class T>
void f(T*) { std::cout << 3; }
int main() {
    int *p = nullptr;
    f(p);
}
```

Что выведет программа

1. 1
2. 2
3. Ошибка компиляции
4. Результат не определен

Правильный ответ на менее чем 3 вопроса – 0 баллов

Перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Встроенные типы данных. Представление чисел в памяти. Прямой, обратный и дополнительный код. Числа с плавающей точкой.
2. Хранение данных в памяти. Доступ к данным в памяти. Указатели. Операции с указателями.
3. Массивы. Объявление и инициализация. Устройство в памяти. Операции над массивами. Двумерные массивы. Арифметика указателей.
4. Ссылки. Разница между ссылкой и указателем. Зачем в C++ были добавлены ссылки.
5. Сборка программ. Препроцессор, компилятор, компоновщик. Сборка проекта, состоящего из нескольких файлов. Макросы
6. Запуск программ. Процессы и потоки. Виды памяти. Стек вызова функций.
7. ООП. Базовые принципы. Абстракция, инкапсуляция, наследование полиморфизм. Принцип подстановки Барбары-Лисков
8. ООП. Классы. Устройство в памяти. Инкапсуляция. Модификаторы доступа. Наследование. Множественное наследование. Проблемы множественного наследования.
9. ООП. Классы. Инициализация и уничтожение. Виды конструкторов. Виртуальные методы. Таблица виртуальных функций. Виртуальные деструкторы.
10. ООП. Операторы. Перегрузка операторов.
11. Исключения. Обработка ошибок в Си. Assert. Исключения. Преимущества и недостатки исключений.
12. Шаблоны. Шаблоны функций, классов.
13. Шаблоны. Частичная специализация и полная специализация
14. Variadic template
15. Преобразования типов. Явные и неявные. C-cast, static_cast, dynamic_cast, const_cast, reinterpret_cast. CTRP
16. Стандартная библиотека. Итераторы. Алгоритмы. Основные классы алгоритмов.
17. Стандартная библиотека. Контейнеры. Последовательные контейнеры.
18. Стандартная библиотека. Контейнеры. Ассоциативные контейнеры.
19. Стандартная библиотека. Адаптеры.

20. Умные указатели. auto_ptr, unique_ptr, shared_ptr, weak_ptr. Устройство, преимущества и недостатки
21. Rvalue ссылки, Move семантика.

Практические задания:

1. Разработать простейший класс.
2. Разработать иерархию классов
3. Продемонстрировать работу с исключениями
4. Разработать простое оконное приложение с двумя элементами
5. Продемонстрировать наследование классов с использованием абстрактного класса в качестве базового

Пример билета к зачету № _____

Вопрос 1: Дать определение класса и его членов. Привести пример класса со всеми возможными членами класса.

Вопрос 2: Понятие инкапсуляция, задачи и инкапсуляции..

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-1. Способен создавать, отлаживать и оформлять программный код				
1.	Задание закрытого типа	Отметьте правильный вариант описания функции шаблона: (1) template (class T) void change(T *p1, T *p2) { . . . }; (2) template <class T>; void change<T *p1, T *p2> { . . . }; (3) template <class T> void change(T *p1, T *p2) { . . . }; (4) template {class T} void change(T *p1, T *p2) (. . .);	3	4
2.		Программа на языке Си++ начинает выполняться с: (1) первой функции в программе (2) функции main (3) той функции, которая указана как стартовая при компиляции программы	2	4
3.		Если есть два объявления int qwerty; int QWERTY; какое из утверждений верно (1) такие имена переменных недопустимы (2) объявления правильные (3) такие объявления недопустимы, так как мы пытаемся создать две одинаковые переменные	2	4
4.		Операция ++ (1) увеличивает значение переменной на единицу (2) увеличивает значение переменной на два (3) уменьшает значение переменной на единицу (4) уменьшает значение переменной на два (5) в языке Си++ не существует	1	4
5.		При выполнении фрагмента кода int x = 3, y = 2, z = 1; if(x >= y) if(y <= z) std::cout << "Вариант 1"; else if(x >= z) std::cout << "Вариант 2"; else	2	8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<pre>std::cout<<"Вариант 3";</pre> будет напечатано: (1) Вариант 1 (2) Вариант 2 (3) Вариант 3 (4) ничего не будет напечатано (5) программа не откомпилируется		
6.	Задание открытого типа	Как подключить стандартную библиотеку <code>iostream</code> ?	<code>#include <iostream></code>	4
7.		Отметьте константу в следующем фрагменте кода: <pre>int k = 3; const int a = 2; int m = k + a - 3;</pre>	a	4
8.		Чему будет равен результат вычисления выражения: <pre>int d=5; bool b = true, c; c = (!b (d>3));</pre>	true	4
9.		Если <code>int n=3</code> , какой будет результат ? <pre>switch(n) { case 2: cout << "aaa"; break; case 3: cout << "ббб"; break; default: cout << "ввв"; break; }</pre>	ббб	4
10.	Задание комбинированного типа	Чему будет равен результат вычисления и почему: <pre>int i, k = 2, m = 10; i = (m)/(m/k - 5);</pre>	Ошибка выполнения, т.к. на ноль делить нельзя	4
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности				

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
11.	Задание закрытого типа	Для тестирования работы нескольких функций класса управления динамической памятью MemMan был написан фрагмент кода. При выполнении кода в строке 29 возникает ошибка. Какие изменения следует внести в код программы, чтобы решить данную проблему? <pre> 1 class MemMan 2 { 3 void *pBlock; 4 unsigned BlockSize; 5 public: 6 void alloc(unsigned size); 7 void free(); 8 void *getPtr() const; 9 /* Some skipped... */ 10 }; 11 12 void MemMan::alloc(unsigned size) 13 { pBlock = new char[size]; BlockSize = size; } 14 15 void MemMan::free() 16 { delete pBlock; pBlock = NULL; BlockSize = 0 } 17 18 void *MemMan::getPtr() const { return pBlock; } 19 20 21 22 int main() 23 { 24 MemMan mm; 25 mm.alloc(1024); 26 mm.free(); 27 28 char *ptr = (char *)mm.getPtr(); 29 memcpy(ptr, "class MemMan tested...", 1024 30 printf("%s\n", ptr); 31 32 mm.free(); 33 34 return 0; 35 } </pre> а) Удалить строку 24 б) Удалить строку 32 в) Удалить строку 25 г) Удалить строку 28 д) Удалить строку 26	е	10
12.		Какой из предложенных вариантов записи абстрактного класса в C++ является правильным: а) class A {virtual int f() = 0;} б) abstract class A {virtual int f() = 0;} в) class A {virtual int f() = 0;} abstract	а)	5
13.		Укажите правильное использование оператора friend: а) class A {public: friend int H :: CountPass (); private: short i;} б) class A {public: friend int H :: q; short i;} в) class A {public: int A1 :: CountPass (); friend: short i;}	а)	5
14.		Какой контейнер не входит в библиотеку STL? а) stack б) multiset в) bitset г) queue д) все перечисленные контейнеры входят в STL	е)	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
15.	Задание комбинированного типа	Какая из перечисленных функций не может быть конструктором? Обоснуйте ответ а) String (const int a) б) String (String & s) в) void String ()	в, т.к. конструкторы не могут иметь возвращаемое значение, включая void	5
16.	Задание открытого типа	Свойство, при котором объекты содержат описание атрибутов и действий одновременно	Инкапсуляция	5
17.		Что произойдет, если программист не объявит в коде класса конструктор и деструктор?	Конструктор и деструктор будут представлены в неявном виде	5
18.		Какие методы класса Simple будут автоматически сгенерированы компилятором? <pre>class Simple { public: Simple(int) {} };</pre>	конструктор копирования, оператор присваивания, деструктор	5
19.		Что будет выведено на экран? <pre> 1 #include <iostream> 2 3 using namespace std; 4 5 class A { 6 public: virtual void PrintName() { 7 cout << "A" << endl; 8 } 9 }; 10 11 class B : public A { 12 public: virtual void PrintName() { 13 cout << "B" << endl; 14 } 15 }; 16 17 void main() 18 { 19 A obj = B(); 20 21 A* pointerObj = new B(); 22 23 B bObj = B(); 24 A& referenceObj = bObj; 25 26 obj.PrintName(); 27 pointerObj->PrintName(); 28 referenceObj.PrintName(); 29 30 delete pointerObj; 31 }</pre> Если будет сгенерировано исключение, то напишите, в какой строке это произойдет.	A B B	10
20.				
ПК-2. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и проверку работоспособности кода программного обеспечения				
21.	Задание закрытого типа	Выберите правильное объявление производного класса а) class MoreDetails:: Details; б) class MoreDetails: public class Details; в) class MoreDetails: public Details; г) class MoreDetails: class(Details);	с	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
22.		Чтобы сделать член класса (class) видимым для потомков этого класса и вместе с тем инкапсулировать этот член, необходимо... а) Объявить член класса с ключевым словом protected б) Объявить член класса с ключевым словом friend в) Объявить потомок класса внутри того же пространства имен, что и исходный класс г) Объявить член класса с ключевым словом static д) Объявить член класса внутри секции protected:	е	5
23.		Следующий код демонстрирует применение вложенных шаблонов: <pre> 1 #include <iostream> 2 using namespace std; 3 4 template<typename X> class complex 5 { 6 public: 7 complex(){} 8 template<class T> complex(const complex<T>& c){cout << "1 9 complex(const complex<int>& c){cout << "2";} 10 template<class T> complex(complex<T*>& c){cout << "3";} 11 }; 12 13 int main() 14 { 15 complex<int> c1; 16 complex<double> c2; 17 complex<int*> c3; 18 19 complex<int> c4(c3); 20 complex<int> c5(c1); 21 complex<int> c6(c2); 22 complex<float> c7(c1); 23 complex<double> c8(c2); 24 25 cin.get(); 26 return 0; 27 }</pre> Какой результат его работы? а) 32121 б) 31111 в) 3212 г) 32111 д) 12121	с	10
24.		В ниже содержащемся фрагменте кода содержится ошибка. Что нужно сделать для ее исправления?	е	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<pre> 6 class Foo 7 { 8 public: 9 Foo(int i): int_(i){} 10 Foo(Foo f):int_(f.int_){} 11 private: 12 int int_; 13 }; 14 15 int main() 16 { 17 Foo foo1(111); 18 Foo foo2(foo1); 19 return 0; 20 } </pre> а) Изменить строку 18 на: Foo foo2(&foo1); б) Изменить строку 11 на: public: в) Изменить строку 10 на: implicit Foo(Foo f):_int(f._int){} г) Изменить строку 11 на: protected: д) Изменить строку 10 на: Foo(Foo& f): _int(f._int){}		
25.		Что будет выведено в консоль при выполнении этого кода? <pre> 1 #include <iostream> 2 #include <exception> 3 using namespace std; 4 int main() try { 5 throw 100; 6 } 7 catch (bool){cout << "bool" << endl; return 1;} 8 catch (char*){cout << "char*" << endl; return 1;} 9 catch (std::exception){cout << "std::" << endl; return 1;} 10 </pre> а) Возникнет во время выполнения б) bool в) char* г) Код не скомпилируется д) std::	а	10
26.	Задание открытого типа	Какой вывод в консоль будет у следующей программы?	First()Second()~Second()~First()	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<pre> #include <iostream> using namespace std; struct First { First() {cout << "First()"; } virtual ~First() {cout << "~First()";} }; struct Second: First { Second() {cout << "Second()";} ~Second() {cout << "~Second()";} }; int main() { First* first = new Second(); delete first; return 0; } </pre>		
27.		Следующий код выясняет порядок выбора компилятором между шаблонной функцией, специализацией шаблона и нешаблонной функцией. <pre> 1 #include<iostream> 2 using namespace std; 3 4 template<typename T> 5 T Min(T a, T b){ 6 cout << "T"; return (a < b) ? a : b; 7 } 8 9 template<> int Min(int a, int b){ 10 cout << "i"; return (a < b) ? a : b; 11 } 12 13 double Min(double x, double y){ 14 cout << "d"; return (x < y) ? x : y; 15 } 16 17 int main() 18 { 19 Min(1,2); 20 Min(7.8, 10); 21 Min(true, false); 22 Min("abc", "bcd"); 23 Min(false, 'c'); 24 25 return 0; 26 } </pre> Как вы думаете, что будет выведено в консоль?	idTTd	10
28.		Вы разрабатываете программу для учета студентов вуза. Ваша программа содержит следующий код:	a	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<pre> 1 class Student 2 { 3 public: 4 /*...*/ 5 int age; 6 }; 7 /*...*/ 8 std::vector<Student*> students; 9 const std::vector<Student*>& st = students; 10 /*...*/ 11 std::vector<Student*>::const_reverse_iterator i; 12 for (i = st.rend(); i != st.rbegin(); ++i) 13 { 14 (*i)->age = 20; 15 } </pre> а) При выполнении цикла (строки 12-15) происходит ошибка. Как можно ее исправить? б) Изменить строку 12 на: for (i = st.rbegin(); i != st.rend(); ++i) в) Изменить строку 11 на: std::vector::reverse_iterator i; г) Изменить строку 12 на: for (i = st.rend (); i != st.rbegin(); i++) д) Изменить строку 12 на: for (i = st.rbegin(); i != st.rend(); --i) е) Изменить строку 9 на: std::vector& st = students;		
29.		Ваша программа содержит список студентов (используется std::list). Вам необходимо разработать алгоритм поиска студента с определенной фамилией. Для поиска Вы решили применить стандартный алгоритм std::find_if. Для этого Вам необходимо создать специальный класс Finder, объект которого будет хранить искомую фамилию и осуществлять операцию сравнения фамилии каждого студента с искомой. Какой метод необходимо определить в классе Finder? а) bool operator==(Student&, Student&); б) bool operator()(Student&); в) bool operator==(Student&); г) bool operator<(Student&); д) bool operator<(Student&, Student&);	b	10
30.	Задание комбинированного типа	Представлено 5 фрагментов кода, содержащих объявления классов. Один из фрагментов содержит ошибку и не компилируется. Укажите этот фрагмент. Обоснуйте ответ <pre> void f(){ class A{}; } </pre> а) <pre>class A{};</pre> б) <pre>class B: public virtual A{};</pre> в) <pre>class Outer{ class Inner{} };</pre> г) <pre>class Base{};</pre> д) <pre>class Derived: protected Base{};</pre> е) <pre>struct S{};</pre> ж) <pre>class C:S{};</pre>	с, т.к. отсутствует ; после объявления класса Inner	5
ПК-6. Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем				
31.	Задание	Вы имеете шаблон функции, осуществляющей сортировку массива данных некоторого типа. Также имеется	b	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	закрытого типа	шаблон функции less, которая сравнивает два объекта не-которого типа T. Данная функция вызывается из функции сортировки для сравнения объектов. Для большинства типов подходит элементарная реализация функции less (return a < b). Однако, для типа char* такая реализация не подходит. Вам необходимо задать специализацию функции less для типа char*. Как должно выглядеть объявление данной функции? a) <code>template<char*> bool less<char*>(char*, char*);</code> b) <code>template<> bool less(char*, char*);</code> c) <code>bool less<char*>(char*, char*);</code> d) <code>template bool less(char*, char*);</code> e) <code>bool less(char*, char*);</code>		
32.		По заказу деканата университета Вы разрабатываете программу учета студентов. В начале учебного года Ваша программа должна предоставить деканату некоторую информацию о каждом студенте. Вам необходимо реализовать следующий алгоритм: если студент поступил на первый курс, то необходимо подготовить для него зачетную книжку; если студент учится на третьем, четвертом или пятом курсах, то необходимо обработать сведения о летней практике; если студент учится на пятом курсе, то необходимо подготовить направление на преддипломную практику. Выберите верную реализацию данного алгоритма. <pre> switch(course) { case 1: PrepareBook(); break; case 5: PreparePractice(); default: ProcessPractice(); break; } a) switch(course) { case 1: PrepareBook(); break; case 5: PreparePractice(); case 3: case 4: ProcessPractice(); break; } b) switch(course) { case 1: PrepareBook(); break; case 5: PreparePractice(); case 3: ProcessPractice(); case 4: ProcessPractice(); break; } c) switch(course) { case 1: PrepareBook(); case 5: PreparePractice(); case 3: ProcessPractice(); break; case 4: ProcessPractice(); break; } d) </pre>	b	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<pre> switch(course) { case 1: PrepareBook(); break; case 3: ProcessPractice(); case 4: ProcessPractice(); case 5: ProcessPractice(); PreparePractice(); break; } </pre>		
33.		Ваша программа содержит код для вычисления премии сотрудникам компании. Величина премии вычисляется по следующему правилу: если сотрудник не имеет опозданий за текущий месяц, то величина премии составляет 20% от оклада. Если число опозданий менее трех, то премия составляет 5%. Сотрудники, опоздавшие 3 раза и более, лишаются всей премии. Кроме того, для сотрудников со стажем более пяти лет премия увеличивается на 3%. Выберите вариант кода, который производит необходимые вычисления. <pre> premium = 20; if (reprimandCount == 0) premium = 20; else if (reprimandCount < 3) premium = 5; if (reprimandCount <= 2 && seniority > 5) premium += 3; </pre> a) <pre> premium = 0; if (reprimandCount == 0) premium = 20; else if (reprimandCount <= 2) premium = 5; if (reprimandCount < 3 && seniority > 5) premium += 3; </pre> b) <pre> premium = 0; if (reprimandCount == 0) premium = 20; else if (reprimandCount < 5) premium = 3; if (reprimandCount <= 2 && seniority > 5) premium += 3; </pre> c) <pre> premium = 0; if (reprimandCount == 0) premium = 20; else if (reprimandCount <= 2) premium = 5; if (reprimandCount < 5 && seniority > 3) premium += 3; </pre> d) <pre> premium = 0; if (reprimandCount = 0) premium = 20; else if (reprimandCount < 3) premium = 5; if (reprimandCount <= 2 && seniority > 5) premium += 3; </pre> e) <pre> premium = 0; if (reprimandCount == 0) premium = 20; else if (reprimandCount <= 2) premium = 5; if (reprimandCount < 5 && seniority > 3) premium += 3; </pre>	b	10
34.		Какой оператор из следующего списка в C++ можно перегружать как метод класса? a) sizeof()	d	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		b) :: c) ?: d) ,(запятая) e) ,(точка)		
35.	Задание открытого типа	Ваша программа содержит следующий класс: <pre> class Record { string strF; int intF1; int intF2; float floatF; public: Record(string str,int int2): strF(str), intF2(int2) { floatF = 1.0; } }; </pre> Укажите порядок вызова конструкторов членов класса Record при создании объекта типа Record.	strF, intF2, floatF, intF1	10
36.		Закончите предложение Операция побитовое И (&) может применяться только к операндам...	Целых типов	5
37.		Напишите вывод следующей программы: <pre> 1 #include <iostream> 2 3 using namespace std; 4 5 class BaseClass { 6 public: BaseClass() { 7 cout << "Constructor of BaseClass" << endl; 8 } 9 10 public: ~BaseClass() { 11 cout << "Destructor of BaseClass" << endl; 12 } 13 }; 14 15 class ChildClass: public BaseClass { 16 public: ChildClass() : BaseClass() { 17 cout << "Constructor of ChildClass" << endl; 18 } 19 20 public: ~ChildClass(){ 21 cout << "Destructor of ChildClass" << endl; 22 } 23 }; 24 25 void main() { 26 auto childClass = ChildClass(); 27 } </pre>	Constructor of BaseClass Constructor of ChildClass Destructor of ChildClass Destructor of BaseClass	10
38.		Какое число будет выведено в консоль в результате выполнения следующего кода?	11	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<pre> 1 #include <iostream> 2 using namespace std; 3 4 int f(int arg) 5 { 6 if(arg==1 arg==0) 7 return 1; 8 if(arg%2==0) 9 return f(arg/2)+2; 10 else 11 return f(arg-1)+3; 12 } 13 14 int main() 15 { 16 cout << f(7) << endl; 17 return 0; 18 } </pre>		
39.		Какой синтаксис используется для определения псевдонима пространства имен (А – пространство имен, В - псевдоним)...	typedef A B	5
40.	Задание комбинированного типа	Программист написал калькулятор площади квадрата и хочет протестировать свой код. Что будет результатом выполнения данной программы? <pre> 1 #include <iostream> 2 3 using namespace std; 4 5 class AreaCalculator { 6 public: virtual double Calculate(); 7 }; 8 9 class SquareCalculator : public AreaCalculator { 10 private: double _sideLength; 11 12 public: SquareCalculator(double sideLength) { 13 _sideLength = sideLength; 14 } 15 16 public: double Calculate() { 17 return _sideLength * _sideLength; 18 } 19 }; 20 21 void main() { 22 AreaCalculator a = SquareCalculator(5); 23 24 cout << a.Calculate() << endl; 25 } </pre> Результат объясните.	Программа скомпилирована не будет, т.к. производится попытка вызова абстрактного метода Calculate базового класса. Для того, чтобы была вызвана реализация класса SquareCalculator, необходимо объявить а как ссылку или указатель на базовый класс AreaCalculator.	15

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
2 семестр				
Основной блок				
1.	<i>Выполнение лабораторных работ</i>	4/10	40	Сроки указаны в Moodle
2.	<i>Тест</i>	1/20	20	Сроки указаны в Moodle
3.	<i>Устный зачет</i>	1/30	30	
Всего			40	-
Блок бонусов				
4.	<i>Посещение занятий</i>		10	
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

8.1. Основная литература

1. Hopcroft J. E., Motwani R., Ullman J. D. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation (3rd Edition). — Addison-Wesley, Boston, MA, USA, 2006. — 750 с.
2. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. — М.: МЦНМО, 2014. — 296 с.
3. Шень А., Верещагин Н. Языки и исчисления. — М.: МЦНМО, 2012. — 240 с.
4. Верещагин, Н. К. Колмогоровская сложность и алгоритмическая случайность [Электронный ресурс] / Н. К. Верещагин, В. А. Успенский, А. Шень. — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2013. — 575 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56395> — Загл. с экрана.

8.2. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся:

1. Кривцова, И. Е. Основы дискретной математики. Часть 1. Учебное пособие [Электронный ресурс] / И. Е. Кривцова, И. С. Лебедев, А. В. Настека. — Электрон. дан. — СПб: ИТМО, 2016. — 92 с. — Режим доступа: http://books.ifmo.ru/book/1869/osnovy_diskretnoy_matematiki_chast_1_uchebnoe_posobie.htm — Загл. с экрана.

8.3. Дополнительная литература

1. Вики-конспекты. — http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Заглавная_страница

8.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети “Интернет”, необходимый для освоения дисциплины

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>
2. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС): <http://mars.arbicon.ru>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения **лекционных занятий**:

1. Используется аудитория, оборудованная необходимым количеством столов, стульев, доской маркерной и электронной.
2. Аудитория должна иметь следующие нормы освещенности
 - СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» норма освещенности аудиторий ВУЗов 400 Лк.
 - СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» пункт 3.3.3. «Общее освещение в помещениях общественных зданий должно быть равномерным».
3. Электронная доска должна быть подключена к сети Интернет.

Для проведения **лабораторных занятий**:

1. Лабораторные занятия проводятся с группами или подгруппами не более 15 человек.
2. Аудитория должна быть оснащена необходимым количеством столов, стульев, доской маркерной и электронной.
4. Аудитория должна иметь следующие нормы освещенности
 - СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» норма освещенности аудиторий ВУЗов 400 Лк.
 - СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» пункт 3.3.3. «Общее освещение в помещениях общественных зданий должно быть равномерным».
5. В аудитории должно быть не менее 15 компьютеров, находящихся в исправном состоянии.
6. Расположение компьютеров в аудитории должно позволять преподавателю подойти к рабочему месту студента.
7. Компьютеры должны быть соединены локальной сетью со скоростью не менее 1 Гбит/с и подключены к сети Интернет.
8. Компьютеры должны обладать минимальными характеристиками:
 - Объем оперативной памяти 16 Гб
 - Накопитель SDD 500 Гб
 - Процессор 12th Gen Intel(R) Core(TM) i3-12100
 - Видеоадаптер Intel(R) UHD Graphics 730

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комис-

сии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).