

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИиВТ

УТВЕРЖДАЮ /А.А. Кречетов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

25.01.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.19 Объектно-ориентированное программирование

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.04 Программная инженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Разработка программных систем

Курс 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ИиСП	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информатики и системного программирования

25.01.2023	протокол №	1
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

	СОГЛАСОВАНО	А.А. Кречетов
		(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Егошин Алексей Борисович, ген. директор ООО "Цитрус"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 14.02.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	знания: Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. умения: навыки:
	ОПК-2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	знания: умения: Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. навыки:
	ОПК-2.3 Владеет современными информационными технологиями и программными средствами, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	знания: умения: навыки: Владеет современными информационными технологиями и программными средствами, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.
2. ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и	ОПК-6.1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	знания: Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. умения: навыки:

технологий	ОПК-6.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	знания: умения: Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. навыки:
	ОПК-6.3 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических	знания: умения: навыки: Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Основы программирования (ОПК-2), Машинно-зависимые языки программирования (ОПК-2), Основы программирования (ОПК-6); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ОПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Базы данных (ОПК-6); практиках: Учебная практика. Научно-исследовательская работа (ОПК-2), Преддипломная практика (ОПК-2), Учебная практика. Научно-исследовательская работа (ОПК-6), Преддипломная практика (ОПК-6); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основные концепции ООП и их лингвистическая поддержка	78	ОПК-2, ОПК-6
Лекция. Лекция №1. Основы языка C++.	8	
Лекция. Лекция №2. Стандартная библиотека шаблонов языка C++.	4	
Лекция. Лекция №3. Классы и объекты. Понятие класса. Методы и данные. 3.3. Конструктор и деструктор.	4	
Лекция. Лекция №4. Композиция, наследование и полиморфизм. Композиция. Виды наследования. Полиморфизм. Множественное наследование.	6	
Лекция. Лекция №5. Перегрузка операций	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №1. Основы языка C++.	8	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №2. Стандартная библиотека шаблонов.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №3. Основы разработки собственных классов.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №4. Композиция, наследование, полиморфизм.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №5. Перегрузка операций.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекций. Подготовка к опросам. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ.	28	
Расширенные возможности объектно-ориентированных ЯП	66	ОПК-2, ОПК-6
Лекция. Лекция №6. Обработка ошибок и исключительных ситуаций. Способы обработки ошибок. Исключения. Разработка кода, безопасного к возникновению исключений.	4	
Лекция. Лекция №7. Обобщенное программирование, шаблоны.	4	
Лекция. Лекция №8. Развитие языка программирования C++.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №6. Исключения, Разработка кода, безопасного к возникновению исключений.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №7. Обобщённое программирование, шаблоны.	8	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекций.		
Подготовка к опросам.		
Подготовка к выполнению лабораторных работ.		
Подготовка к защите лабораторных работ.		
Подготовка к экзамену.	44	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение лабораторных работ.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Малов, Алексей Николаевич. Объектно-ориентированное программирование [Текст] : лабораторный практикум : [для студентов специальности 230105.65 и направления 231000.62] / А. Н. Малов; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. - 312 с. ISBN 978-5-8158-0939-0. Экземпляры: всего 53.	53
2.	Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия [Электронный ресурс] / Мейер Б. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 285 с.	https://e.lanbook.com/book/100271
3.	Барков, И. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебник / Барков И. А. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 700 с. ISBN 978-5-8114-3586-9.	https://e.lanbook.com/book/329549
4.	Тузовский, Анатолий Федорович. Объектно-ориентированное программирование [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. Москва: Юрайт, 2022. - 206 с ISBN 978-5-534-00849-4.	https://urait.ru/bcode/490369
5.	Лафоре, Роберт. Объектно-ориентированное программирование в C++ [Текст] / Р. Лафоре ; [пер. с англ. А. Кузнецова и др.]. 4-е изд. СПб.: ПИТЕР, 2007. - 923 с. ISBN 5-94723-302-5. Экземпляры: всего 20.	20
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	427 (III)	Мобильный телефон Samsung Galaxy A7 (2), Мобильный телефон Samsung Galaxy S9+ (2), Ноутбук Apple MacBook Pro13 with Retina display and Touch Bar Mid2017 (1), Планшет Apple iPad 2018 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX94 (1), Смартфон APPLE iPhone 8 Plus 64 Gb,MQ8L2RU/A, серый (1), Смартфон APPLE iPhone X 64 Gb,MQAD2RU/A,	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional,

		серебристый (1), Шлем виртуальной реальности HTC Vive (2), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	429 (III)	ПК RAMEC GALE/i7-3770/B75M2x4DDR3/GTX650/500S АТА3/монит.LCD PHILIPS 23,6" клав.,мышь (8), Принтер HP LaserJet Professional P1102 (1), Проектор VIEWSONIC PJD6550LW белый (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	521 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	522 (I)	Анализатор спектра NS-30A (1), Антенна M102 в компл. с кабелем ВЧ TNCm-SMAm (1), Блок питания лаборат. НУ 3003 D-3 (1), Внешний HDD WD 2TB 3.0 , 3.5"USB (1), Внешний накопитель 1 Seagate Original USB 3.0 4 Tb (1), Внешний накопитель флешка USB TRANSCEND Jetflash 780 64 Gb (1), Гигабитный управляемый коммутатор на 16 портов (1), Измеритель CN -801 HP (1), Кондиционер AEG ACS-09HR (1), Многофункциональный измерительный прибор (1), Монитор 20 "Beng FP 202W (2), Монитор LCD Samsung 17" SM 713N (1), МФУ Canon i-SENSYS	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

	<p>MF 4018 (1), МФУ 1 Лазерный Canon i-Sensys MF226 (1), Набор ВЧ переходников (1), Ноутбук Dell Latitude E6520 Intel Core I5 Processor 2520M 15,6" (2), Ноутбук TOSHIBA Satellite L655-1H2-RU (1), Паяльная станция AOYUE 968 (1), Переключатель ZX80-DR230 (1), Персональный компьютер 3 Atlant A2X4/4G(3)/512Mb/монитор Pyama 2209/3Y (1), ПК RAMEC GALE LCD LG 23"/Intel i5 4590/MSI B85M-E45/2x4DDR3/GT740 2Gb/500Gb/клав,мышь (28), Преобразователь SP-200-24-AC-DC в кожу 199x99x50мм (1), Приемопередающая программно-конфигурируемая радиоплатформа G32 (1), Принтер Canon LBP 2900 лазерный с кабелем (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX251N (1), Сист. блок Pen D 945 3.4 DDR 2 1024*2/FDD 3.5/250 Gb/DVD-RW/кл+мышь+коврик (1), Системный блок CPU Intel Core i7-6700/ASRod Z-170/32 Gb/GTX 1070/200 Gb/Wi-Fi +клав, мышь (1), Станок сверлильный 350 Вт (1), Универсальная приёмо-передающая платформа для проектирования СВЧ-систем компл.mgx92 (1), Усилитель LZY-22 (1), Усилитель ZHL-3A-S (1), Комплект учебной мебели (1)</p>	
--	--	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Класс - это:

- любой тип данных, определяемый пользователем
- * тип данных, определяемый пользователем и сочетающий в себе данные и функции их обработки
- структура, для которой в программе имеются функции работы с ней

5.Тест. Членами класса могут быть

- * как переменные, так и функции, могут быть объявлены как private и как public
- только переменные, объявленные как private
- только функции, объявленные как private
- только переменные и функции, объявленные как private
- только переменные и функции, объявленные как public

6. Что называется конструктором?

- * метод, имя которого совпадает с именем класса и который вызывается автоматически при создании объекта класса
- метод, имя которого совпадает с именем класса и который вызывается автоматически при объявлении класса (до создания объекта класса)
- метод, имя которого необязательно совпадает с именем класса и который вызывается при создании объекта класса
- метод, имя которого совпадает с именем класса и который необходимо явно вызывать из головной программы при объявлении объекта класса

4. Объект - это

- переменная, содержащая указатель на класс
- * экземпляр класса
- класс, который содержит в себе данные и методы их обработки

8. Отметьте правильные утверждения

- * конструкторы класса не наследуются
- конструкторов класса может быть несколько, их синтаксис определяется программистом
- * конструкторов класса может быть несколько, но их синтаксис должен подчиняться правилам перегрузки функций
- конструктор возвращает указатель на объект
- * конструктор не возвращает значение

9. Что называется деструктором?

- метод, который уничтожает объект
- метод, который удаляет объект
- * метод, который освобождает память, занимаемую объектом
- системная функция, которая освобождает память, занимаемую объектом

7. Выберите правильные утверждения

- * у конструктора могут быть параметры
- конструктор наследуется, но должен быть перегружен

- конструктор должен явно вызываться всегда перед объявлением объекта
- * конструктор вызывается автоматически при объявлении объекта
- объявление каждого класса должно содержать свой конструктор
- * если конструктор не создан, компилятор создаст его автоматически

10. Выберите правильные утверждения

- деструктор - это метод класса, применяемый для удаления объекта
- * деструктор - это метод класса, применяемый для освобождения памяти, занимаемой объектом
- деструктор - это отдельная функция головной программы, применяемая для освобождения памяти, занимаемой объектом
- * деструктор не наследуется
- деструктор наследуется, но должен быть перегружен

Тест - 11. Что называется наследованием?

- * это механизм, посредством которого производный класс получает элементы родительского и может дополнять либо изменять их свойства и методы
- это механизм переопределения методов базового класса
- это механизм, посредством которого производный класс получает все поля базового класса
- это механизм, посредством которого производный класс получает элементы родительского, может их дополнить, но не может переопределить

12. Выберите правильное объявление производного класса

- class MoreDetails:: Details;
- class MoreDetails: public class Details;
- * class MoreDetails: public Details;
- class MoreDetails: class(Details);

13. Выберите правильные утверждения:

- если элементы класса объявлены как private, то они доступны только наследникам класса, но не внешним функциям
- * если элементы класса объявлены как private, то они недоступны ни наследникам класса, ни внешним функциям
- если элементы объявлены как public, то они доступны наследникам класса, но не внешним функциям
- * если элементы объявлены как public, то они доступны и наследникам класса, и внешним функциям

14. Возможность и способ обращения производного класса к элементам

базового определяется

- ключами доступа: private, public, protected в теле производного класса
- только ключом доступа protected в заголовке объявления производного класса
- * ключами доступа: private, public, protected в заголовке объявления производного класса
- ключами доступа: private, public, protected в теле базового класса

15. Выберите правильные соответствия между спецификатором базового класса, ключом доступа в объявлении производного класса и правами доступа производного класса к элементам базового

- ключ доступа - public; в базовом классе: private; права доступа в производном классе - protected
- * ключ доступа - любой; в базовом классе: private; права доступа в производном классе - нет прав
- * ключ доступа - protected или public ; в базовом классе: protected; права доступа в производном классе - protected
- ключ доступа - private; в базовом классе: public; права доступа в производном классе - public
- * ключ доступа – любой; в базовом классе: public; права доступа в производном классе – такие же, как ключ доступа

16. Дружественная функция - это

- функция другого класса, среди аргументов которой есть элементы данного класса
- * функция, объявленная в классе с атрибутом friend, но не являющаяся членом класса;
- функция, являющаяся членом класса и объявленная с атрибутом friend;
- функция, которая в другом классе объявлена как дружественная данному

17. Выберите правильные утверждения:

- * одна функция может быть дружественной нескольким классам
- дружественная функция не может быть обычной функцией, а только методом другого класса
- * дружественная функция объявляется внутри класса, к элементам которого ей нужен доступ
- дружественная функция не может быть методом другого класса

18. Шаблон функции - это...

- * определение функции, в которой типу обрабатываемых данных присвоено условное обозначение
- прототип функции, в котором вместо имен параметров указан условный тип

- определение функции, в котором указаны возможные варианты типов обрабатываемых параметров

- определение функции, в котором в прототипе указан условный тип, а в определении указаны варианты типов обрабатываемых параметров

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену по дисциплине

1. Типы данных языка C++. Целочисленные типы данных. Типы данных с плавающей запятой. Перечислимый тип. Объявление переменных и констант в языке C++. Типы данных языка C++. Структуры. Объединения. Массивы. Указатели. Ключевое слово `typedef`. Способы выделения памяти для хранения данных в языке C. Статическое, автоматическое и динамическое размещение данных. Особенности и различия.
2. Операторы языка C++. Арифметические операторы, операторы отношения, логические операторы, операторы манипулирования битами. Операторы инкремента и декремента. Операторы и выражения присваивания. Условное выражение. Приоритет и очередность выполнения операторов. Условное выражение. Инструкции и блоки. Оператор `if`. Оператор `switch`. Средства организации циклов языка C++ (`for`, `while`, `do-while`). Вложенные циклы. Инструкции `break` и `continue`. Инструкция `goto`. Средства организации подпрограмм и функций в языке C++. Локальные и статические переменные функций. Аргументы функций. Передача параметров по значению, ссылке, указателю. Возвращение результата функции. Тип `void`. Статические функции.
3. Организация памяти в языке C. Указатели. Взятие адреса переменной. Разыменование указателя. Инициализация указателей. Копирование указателей. Указатели и аргументы функций. Указатели на функции. Массивы в языке C++. Связь между указателями и массивами. Адресная арифметика. Строковые константы. Различия между массивами и указателями. Массивы указателей. Двумерные и многомерные массивы. Указатели на указатели. Указатели на структуры. Инкремент и декремент указателя. Работа с динамической памятью в языке C++ – функции `malloc`, `calloc`, `realloc`, `free`. Операторы `new` и `delete`.
4. Перегрузка функций. Выбор нужной функции компилятором. Разрешение неоднозначностей при перегрузке функций. Стандартные значения параметров функций. Ссылки. Инициализация ссылок. Ссылки на временные объекты. Пространства имен.
5. STL - стандартная библиотека шаблонов языка C++. Контейнеры STL (вектор, двусвязный список, множество, карта (отображение), двусторонняя очередь) Итераторы. Алгоритмы STL.
6. Основные принципы ООП. Абстракция. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм.
7. Классы и объекты. Методы, данные и свойства. Ограничение доступа к полям классам.
8. Указатель `this`. Константные методы класса. Изменяемые данные класса.
9. Инициализация и деинициализация экземпляра класса. Копирование объектов. Запрещение копирования объектов. Перемещающий конструктор.

10. Дружественные функции и классы. Дружественные операции.
11. Статические данные и методы класса.
12. Вложенные классы. Идиома Pimpl.
13. Композиция. Наследование. Способы наследования. Открытое, закрытое и защищенное наследование. Вызов конструкторов и деструкторов при наследовании.
14. Перегрузка методов в классе-наследнике. Виртуальные функции. Абстрактные классы. Интерфейс. Приведение типов по иерархии классов.
15. Множественное наследование. Ромбовидное наследование. Проблемы. Виртуальное наследование. Преимущества использования наследования. Недостатки использования наследования.
16. Перегрузка операций. Способы перегрузки операций. Перегрузка присваивающих выражений. Дружественные операции.
17. Умные указатели. Перегрузка унарного плюса и минуса.
18. Перегрузка копирующего и перемещающего операторов присваивания. Запрет оператора присваивания. Перемещающий оператор присваивания.
19. Перегрузка операций. Способы перегрузки операций. Перегрузка оператора индексации.
20. Перегрузка операций инкремента и декремента. Перегрузка операторов потокового ввода/вывода.
21. Перегрузка операторов приведения типа. Перегрузка оператора (). Функторы.
22. Способы обработки ошибок. Выбрасывание и перехват исключений.
23. Разработка кода, безопасного к возникновению исключений.
24. Обобщенное программирование. Шаблоны функций. Шаблонные операторы.
25. Шаблоны классов. Параметры шаблонов, не являющиеся типами.
26. Обобщенное программирование. Специализация шаблонов.
27. Шаблонные методы класса. Шаблоны и наследование. Преимущества и недостатки использования шаблонов.