

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

Тульский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»

СОГЛАСОВАНО

ЗАО «ЛИМ»

Генеральный директор

 **В.В. Куликов**

«19» декабря 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

 **Г.В. Кузнецов**

«24» декабря 2024 г.



Н. О. Козлова

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии,
образовательная программа «Информационные технологии в экономике»,
профиль «Информационные технологии в управлении цифровой экономикой»

*Рекомендовано Ученым советом Тульского филиала Финуниверситета
(протокол от 24 декабря 2024 г. № 22)*

*Одобрено заседанием кафедры «Математика и информатика»
(протокол от 02 декабря 2024 г. № 5)*

Тула 2024

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименования	Стр.
1.	Название дисциплины	3
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.	4
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	4
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объёмов (в академических часах) и видов учебных занятий	4
5.1.	Содержание дисциплины	4
5.2.	Учебно-тематический план	6
5.3.	Содержание семинаров, практических занятий	7
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.	8
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)	10
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационно справочных систем (при необходимости)	17
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17

1. Наименование дисциплины

Объектно-ориентированное программирование.

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	1. Разрабатывает алгоритмы решения простых информационных задач и выражает их на языке программирования.	Знать: методы и алгоритмы объектно-ориентированного программирования. Уметь: разрабатывать объектно-ориентированную архитектуру систем.
		2. Анализирует алгоритмы в части производительности, оптимальности, вырабатывает рекомендации для оптимизации алгоритмов программ.	Знать: способы анализа систем на основе объектно-ориентированного подхода. Уметь: вырабатывать рекомендации для объектно-ориентированного программирования систем.
		3. Проводит ручное и автоматизированное тестирование программных продуктов по методам черного и белого ящика, составляет набор тестовых случаев.	Знать: методы тестирования программных продуктов по методам черного и белого ящика; Уметь: проводить ручное и автоматизированное тестирование программных продуктов по методам черного и белого ящика, составляет набор тестовых случаев.
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	1. Демонстрирует знания основных методов математического моделирования информационных и автоматизированных систем.	Знать: основные методы математического моделирования информационных и автоматизированных систем. Уметь: использовать основные методы математического моделирования информационных и автоматизированных систем.
		2. Обосновывает применение определенных математических моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем в	Знать: методы обоснования применения определенных математических моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем.

		соответствии с поставленной задачей.	Уметь: обосновывать применение определенных математических моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем в соответствии с поставленной задачей.
		3. Применяет математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	Знать: математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем. Уметь: применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» относится к Общефилиальному (предпрофильному) циклу дисциплин, части формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

4. Объём дисциплины в зачётных единицах и в академических часах с выделением объёма аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 5 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	6/216	216
Контактные занятия - Аудиторные занятия	68	68
Лекции	16	16
Семинары, практические занятия	52	52
Самостоятельная работа	148	148
Вид текущего контроля	Проектная работа	Проектная работа
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в объектно-ориентированное программирование

Качество ПО. Поддержка ПО. Критерии объектной ориентированности. Объектно-ориентированные языки. Библиотеки поддержки ООП.

Тема 2. Модульность. Повторное использование

Критерии, правила и принципы модульности. Повторяемость при разработке ПО. Требования к структуре модулей. Традиционные структуры модулей. Перегрузка и обобщённое программирование.

Тема 3. Декомпозиция. Абстрактные типы данных

Функциональная декомпозиция. Объектно-ориентированная декомпозиция. Абстрактное представление объектов. Формализация спецификаций. Абстрактные типы данных и классов.

Тема 4. Статическая структура. Классы

Понятие класса. Унифицированная система типов. Простые классы. Объектно-ориентированный стиль вычислений. Селективный экспорт и сокрытие информации.

Тема 5. Динамическая структура. Объекты

Объекты как средство моделирования. Работа с объектами и ссылками. Конструкторы. Операции над ссылками. Составные объекты и развёрнутые типы. Семантики присоединения.

Тема 6. Управление памятью

Методы создания объектов. Освобождение памяти. Программная деаллокация. Подходы на уровне компонентов. Автоматическое управление памятью. Подсчёт ссылок. Сборка мусора. Среда с управлением памятью.

Тема 7. Обобщённое программирование

Горизонтальное и вертикальное обобщение типов. Параметризация типов. Обобщённые классы. Массивы. Вычислительная стоимость обобщения.

Тема 8. Контрактное программирование

Механизмы обеспечения надёжности. Корректность ПО. Выражение спецификаций. Предусловия и постусловия. Контракты. Работа с утверждений. Инварианты классов. Связывание с АТД. Инварианты циклов. Применение утверждений.

Тема 9. Обработка исключений

Исключения. Источники исключений. Принципы обработки исключений. Механизм исключений.

Тема 10. Наследование

Динамическое связывание. Отложенные компоненты и классы. Множественное наследование. Переименование компонентов. Уплотнение структуры. Дублируемое наследование. Наследование и утверждение. Замороженные компоненты. Ограниченная универсальность. Закреплённые объявления.

Тема 11. Типизация

Проблема типизации. Статическая типизация. Ковариантность и сокрытие

потомком. Параллельные иерархии. Контравариантность и безвариантность. Типовые переменные. Глобальный анализ.

Тема 12. Глобальные объекты и константы

Константы базовых типов. Атрибуты-константы. Константы пользовательских классов. Однократные подпрограммы. Константы строковых типов. Уникальные значения.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа			Самостоя тельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1.	Введение в объектно- ориентированное программировани е	12	3	1	2	9	Выполнение и защита практических заданий
2.	Модульность. Повторное использование	12	3	1	2	9	Выполнение и защита практических заданий
3.	Декомпозиция. Абстрактные типы данных	12	6	2	4	6	Выполнение и защита практических заданий
4.	Статическая структура. Классы	24	8	2	6	16	Выполнение и защита практических заданий
5.	Динамическая структура. Объекты	24	8	2	6	16	Выполнение и защита практических заданий
6.	Управление памятью	24	8	2	6	16	Выполнение и защита практических заданий
7.	Обобщённое программирование	16	5	1	4	11	Выполнение и защита практических заданий
8.	Контрактное программирование	16	5	1	4	11	Выполнение и защита практических заданий
9.	Обработка исключений	16	5	1	4	11	Выполнение и защита практических заданий

10.	Наследование	32	7	1	6	25	Выполнение и защита практических заданий
11.	Типизация	16	5	1	4	11	Выполнение и защита практических заданий
12.	Глобальные объекты и константы	12	5	1	4	7	Выполнение и защита практических заданий
	В целом по дисциплине	216	68	16	52	148	Согласно учебному плану: проектная работа
	Итого в %	100	31	24	76	69	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. Введение в объектно-ориентированное программирование	Факторы качества ПО. Программное сопровождение. Методы и языки. Реализации и среды. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Тема 2. Модульность. Повторное использование	Критерии модульности. Правила модульности. Принципы модульности. Требования к модульным структурам. Технические и нетехнические проблемы повторного использования. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Тема 3. Декомпозиция. Абстрактные типы данных	Ингредиенты вычисления. Функциональная декомпозиция. Объектно-ориентированная декомпозиция. Формализация спецификаций. Абстрактные типы данных и классы. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Тема 4. Статическая структура. Классы	Классы. Роль классов. Унифицированная система типов. Компоненты. Атрибуты и подпрограммы класса. Объектно-ориентированный стиль вычислений. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия

Тема 5. Динамическая структура. Объекты	Объекты как средство моделирования. Работа с объектами и ссылками. Конструкторы объектов. Операции над ссылками. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Тема 6. Управление памятью	Создание объектов. Освобождение памяти. Программная деаллокация. Автоматическое управление памятью. Механизмы подсчёта ссылок. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Тема 7. Обобщённое программирование	Горизонтальное и вертикальное обобщение типов. Обобщённые классы. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Тема 8. Контрактное программирование	Утверждения. Предусловия и постусловия. Контракты. Инварианты классов. Корректность классов. Связывание с абстрактными типами данных. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Тема 9. Обработка исключений	Исключения. Источники исключений. Механизм исключений. Подход <code>rescue&retry</code> . Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Тема 10. Наследование	Понятие наследования. Наследование инвариантов. Наследование и конструкторы. Динамическое связывание. Отложенные компоненты и классы. Множественное наследование. Переименование компонентов. Уплотнение структуры. Дублируемое наследование. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Тема 11. Типизация	Статическая типизация. Типизация и связывание. Ковариантность и сокрытие потомком. Параллельные иерархии. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Тема 12. Глобальные объекты и константы	Константы базовых типов. Атрибуты-константы. Константы пользовательских классов. Однократные подпрограммы. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Введение в объектно-ориентированное программирование	Библиотеки. Механизмы эволюции библиотек. Механизмы индексации в библиотеках.	Изучение методических материалов по теме и рекомендуемой литературы, интернет-источников. Подготовка к семинарам.
Тема 2. Модульность. Повторное использование	Традиционные модульные структуры. Пакеты. Перегрузка и обобщение. Синтаксическая и семантическая перегрузка.	Изучение методических материалов по теме и рекомендуемой литературы, интернет-источников. Подготовка к семинарам.
Тема 3. Декомпозиция. Абстрактные типы данных	Соотношение спецификации и проектирования. Соотношение классов и записей. Частичные записи.	Изучение методических материалов по теме и рекомендуемой литературы, интернет-источников. Подготовка к семинарам.
Тема 4. Статическая структура. Классы	Селективный экспорт и сокрытие информации. Стили объявления скрытых компонент. «Внутренний» экспорт.	Изучение методических материалов по теме и рекомендуемой литературы, интернет-источников. Подготовка к семинарам.
Тема 5. Динамическая структура. Объекты	Составные объекты и развёрнутые типы. Присоединение. Семантика присоединения. Динамические псевдонимы. Семантика псевдонимов.	Изучение методических материалов по теме и рекомендуемой литературы, интернет-источников. Подготовка к семинарам.
Тема 6. Управление памятью	Сборка мусора. Механизмы сборки мусора. Параллельная сборка мусора. Сборка мусора и внешние вызовы. Среды с управлением памятью.	Изучение методических материалов по теме и рекомендуемой литературы, интернет-источников. Подготовка к семинарам.
Тема 7. Обобщённое программирование	Обобщённые массивы. Массивы как объекты. Синонимичные инфиксные операции.	Изучение методических материалов по теме и рекомендуемой литературы, интернет-источников. Подготовка к семинарам.
Тема 8. Контрактное программирование	Инварианты циклов. Доказательство корректности циклов. Мониторинг утверждений во время выполнения.	Изучение методических материалов по теме и рекомендуемой литературы, интернет-источников. Подготовка к семинарам.
Тема 9. Обработка исключений	Восстановление при исключениях. Версионное программирование. Дисциплина исключений.	Изучение методических материалов по теме и рекомендуемой литературы, интернет-источников. Подготовка к семинарам.
Тема 10. Наследование	Наследование и утверждения. Предусловия и постусловия при	Изучение методических материалов по теме и

	динамическом связывании. Глобальная структура наследования. Замороженные компоненты. Ограниченная универсальность.	рекомендуемой литературы, интернет-источников. Подготовка к семинарам.
Тема 11. Типизация	Корректность систем. Контравариантность и безвариантность. Типовые переменные. Глобальный анализ типов.	Изучение методических материалов по теме и рекомендуемой литературы, интернет-источников. Подготовка к семинарам.
Тема 12. Глобальные объекты и константы	Константы строковых типов. Уникальные значения.	Изучение методических материалов по теме и рекомендуемой литературы, интернет-источников. Подготовка к семинарам.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и контроля самостоятельной работы обучающихся, по результатам выполнения контрольных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов и задач, вынесенных в планах семинарских занятий в качестве самостоятельных заданий;
- решение задач в аудитории по теме занятия, выполнение заданий на компьютере, их обсуждение;
- подготовка, обсуждение вопросов и задач внеаудиторных самостоятельных и аудиторных контрольных работ.

Примерные вопросы текущего контроля

1. Модульность: критерии, правила и принципы.
2. Требования к модульным структурам.
3. Функциональная декомпозиция. Проектирование сверху вниз.
4. Объектно-ориентированный стиль вычислений.
5. Селективный экспорт и сокрытие информации.
6. Автоматическое управление памятью.
7. Алгоритмы параллельной сборки мусора.
8. Типизация при наследовании. Согласованность типов. Пределы полиморфизма.
9. Отложенные компоненты и классы. Эффективизация компонентов.
10. Дублируемое наследование. Совместное использование и репликации.

Примерные задания проектной работы

1. Напишите спецификацию, задающую абстрактный тип данных «Точка», моделирующий точки на плоскости. Спецификация должна отражать следующие аспекты: декартовы и полярные координаты, повороты, параллельные переносы, расстояния между точками.

2. Напишите спецификацию абстрактного типа данных «Счёт в банке» с допустимыми операциями «Положить на счёт», «Снять со счёта», «Баланс», «Владелец», «Смена владельца».
3. Напишите класс Person включающий простое понятие личности с атрибутами mother, father и sibling (следующий по старшинству брат или сестра, если они есть). Включите подпрограммы возвращающие списки имен родителей, двоюродных братьев и сестер, дядюшек и тетюшек, свекра и свекрови, тестя и тещи и данного лица.
4. Для автоматического управления памятью часто используется подход, основанный на создании внутренних пулов свободной памяти. В этом случае память, занимаемая утилизированными объектами, не возвращается операционной системе, а остается в создаваемом пуле. Разработайте модель системы, демонстрирующую постоянный рост занимаемой памяти, хотя фактически требуемая приложению память ограничена.
5. Напишите класс, реализующий алгоритм получения псевдослучайных чисел, основанный на последовательности: $n_i = f(n_{i-1})$, где функция f задана, а начальное значение n_0 определяется клиентом класса. Функция не должна иметь побочных эффектов.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине содержится в разделе «2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Таблица 5

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые задания
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Индикатор 1. Разрабатывает алгоритмы решения простых информационных задач и выражает их на языке программирования.	Знать: методы и алгоритмы объектно-ориентированного программирования. Уметь: разрабатывать объектно-ориентированную архитектуру систем.	Задание 1. Рассмотрите понятие текста, обрабатываемого текстовым редактором. Задайте это понятие в виде АТД.
	Индикатор 2. Анализирует	Знать: способы анализа систем на основе объектно-	Задание 1. Напишите классы

	алгоритмы в части производительности, оптимальности, вырабатывает рекомендации для оптимизации алгоритмов программ.	ориентированного подхода. Уметь: вырабатывать рекомендации для объектно-ориентированного программирования систем.	Book и Writer описывающие книги и их авторов. Обратите внимание на необходимость включения всех важных подпрограмм, а не только атрибутов.
	Индикатор 3. Проводит ручное и автоматизированное тестирование программных продуктов по методам черного и белого ящика, составляет набор тестовых случаев.	Знать: методы тестирования программных продуктов по методам черного и белого ящика; Уметь: проводить ручное и автоматизированное тестирование программных продуктов по методам черного и белого ящика, составляет набор тестовых случаев.	Задание 1. Компьютер генерирует исключение, когда сложение целых дает переполнение. Используя обработку исключений, напишите приемлемую по эффективности функцию, возвращающую наибольшее положительное целое, представимое на этой машине.
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	Индикатор 1. Демонстрирует знания основных методов математического моделирования информационных и автоматизированных систем.	Знать: основные методы математического моделирования информационных и автоматизированных систем. Уметь: использовать основные методы математического моделирования информационных и автоматизированных систем.	Задание 1. Опишите класс TwoCoord, задающий объекты с двумя вещественными координатами, среди наследников которого были бы классы Point (точка), Complex (комплексное число) и Vec2D (двухмерный вектор).
	Индикатор 2. Обосновывает применение определенных математических моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем.	Знать: методы обоснования применения определенных математических моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем.	Задание 1. Реализуйте классы Stack (стек) и List (односвязный список), постройте класс LStack, описывающий реализацию стека

	систем в соответствии с поставленной задачей	Уметь: обосновывать применение определенных математических моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем в соответствии с поставленной задачей.	как связанного списка.
	Индикатор 3. Применяет математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	Знать: математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем. Уметь: применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	Задание 1. Напишите класс Vector, представляющий числовые векторы с обычными математическими операциями. Сам класс рекурсивно должен относиться к численному типу, допуская вектора векторов.

Вопросы к экзамену

1. Факторы надёжности ПО. Корректность, устойчивость, расширяемость. Понятие о повторном использовании.
2. Языки объектно-ориентированного программирования. Основные понятия.
3. Реализации и среды объектно-ориентированного программирования. Автоматическое обновление. Живучесть.
4. Библиотеки объектно-ориентированного программирования. Механизмы эволюции библиотек. Механизмы индексации в библиотеках.
5. Модульность: критерии, правила и принципы.
6. Повторное использование. Повторяемость при разработке ПО.
7. Требования к модульным структурам. Базовые модульные структуры.
8. Перегрузка и обобщение. Синтаксическая и семантическая перегрузка.
9. Формализация спецификаций. Специфицирование типов. Универсализация.
10. Понятие класса. Компоненты. Атрибуты и подпрограммы (методы). Унифицированный доступ.
11. Объектно-ориентированный стиль вычислений. Принцип единственности цели. Квалифицированные и неквалифицированные вызовы.
12. Селективный экспорт и сокрытие информации. Внутренний экспорт.
13. Понятие объекта. Ссылки. Идентичность объектов.
14. Создание объектов. Инициализация по умолчанию. Динамическое создание и повторное связывание. Создание и перегрузка.
15. Операции над ссылками. Сравнение ссылок. Клонирование объектов. Копирование объектов. Глубокое клонирование объектов.
16. Составные объекты и развёрнутые типы. Агрегирование.

17. Присоединение. Ссылочное присоединение. Присоединение значений. Гибридное присоединение.
18. Динамические псевдонимы. Семантика использования псевдонимов. Инкапсуляция действий над ссылками.
19. Выделение памяти под объекты. Повторное использование памяти. Отсоединение. Достижимые и недостижимые объекты.
20. Автоматическое управление памятью. Подсчёт ссылок.
21. Сборка мусора. Механизмы и алгоритмы сборки мусора. Параллельная сборка мусора.
22. Среды с управлением памятью. Перемещение объектов.
23. Обобщённые классы. Проверка типов в обобщённом программировании.
24. Утверждения. Предусловия и постусловия. Контракты
25. Инварианты класса. Форма и свойства. Инварианты и контракты.
26. Связывание классов с АТД. Выражение аксиом. Функции абстракции. Инварианты реализации.
27. Инварианты циклов. Доказательство корректности циклов.
28. Исключения. Источники исключений. Обработка исключений.
29. Наследование. Иерархии классов. Наследование инвариантов. Наследование и конструкторы.
30. Полиморфизм. Полиморфное присоединение. Полиморфные структуры данных.
31. Типизация при наследовании. Согласованность типов.
32. Отложенные компоненты и классы. Эффективизация компонентов.
33. Множественное наследование. Переименование компонентов. Конфликты имён.
34. Дублируемое наследование. Конфликты. Совместное использование и репликация.
35. Глобальная структура наследования. Замороженные компоненты.
36. Закреплённые объявления. Опорные элементы.
37. Статическая типизация. Правила типизации. Ковариантность и сокрытие потомком. Параллельные иерархии.
38. Корректность систем и классов. Контравариантность и безвариантность. Типовые переменные.
39. Константы. Константы базовых типов. Константы пользовательских классов.
40. Разделяемые объекты. Однократные подпрограммы. Уникальные значения.

Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

Кафедра «Математика и информатика»

Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование»

Филиал Тульский

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Требования к модульным структурам. Базовые модульные структуры. (10 баллов)
2. Обобщённые классы. Проверка типов в обобщённом программировании. (10 баллов)
3. В терминах абстрактных типов данных разработайте архитектуру библиотеки подпрограмм для работы с матричными вычислениями.. (40 баллов)

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Черпаков И.В. Основы программирования [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов/И.В. Черпаков. 2-е изд. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 196 с. Текст: электронный//Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/545506>. (дата обращения: 21.10.2024).
2. Малявко А.А. Параллельное программирование на основе технологий openmp, mpi, cuda: учебное пособие для академического бакалавриата/ А.А. Малявко. 2-е изд., испр. и доп. Москва Юрайт, 2023. 129 с. ЭБС Юрайт. URL: <https://biblio-online.ru/bcode/514199>. (дата обращения: 21.10.2024).

Дополнительная литература

3. Зыков С.В. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов/С.В. Зыков. 2-е изд. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 151 с. Текст: электронный//Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/537385>. (дата обращения: 21.10.2024).
4. Федоров Д.Ю. Программирование на языке высокого уровня Python [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/Д Ю. Федоров. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2022. 214 с. ЭБС Юрайт. URL: <https://urait.ru/bcode/509562>. (дата обращения: 21.10.2024).

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
7. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

9. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении курса рекомендуется использовать, в первую очередь, материалы, содержащиеся в рекомендованной литературе, а также размещенные на рекомендованных Интернет-ресурсах.

В ходе самостоятельной работы студенты выполняют проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе.

Студентам при подготовке к семинарским занятиям следует:

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и там, где это необходимо, нормативно-правовые акты, интернет-источники;
- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении практико-ориентированных заданий, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных анализов, ситуаций, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

После теоретического лекционного курса и обсуждения вопросов на практических занятиях каждый студент самостоятельно выполняет индивидуальное задание, к которому следует тщательно подготовиться.

В ходе **проектной работы** студенты выполняют задание по разработке интегрированной модели системы и приложения с заданной функциональностью. Описание предметной области и функциональных требований в задании формулируется на естественном языке.

Требования по составу разрабатываемых диаграмм

1. Диаграмма вариантов использования с указанием текстового сценария по каждому варианту использования;
2. Диаграмма классов.

Требования к реализации приложения

Автономное приложение с многооконным графическим интерфейсом пользователя. Обязательные элементы интерфейса: меню, всплывающие подсказки, альтернатива меню в виде горячих клавиш, блокировка ввода некорректных данных и некорректных вариантов действий оператора. Полнофункциональная реализация всех операций классов с учетом допущений, сформулированных в задании.

Использование в качестве источника данных строго типизированных и

нетипизированных наборов данных.

Оценка за самостоятельную работу учитывается при выставлении итоговой оценки. Лучшие варианты моделей и приложений, предложенных и реализованных студентами, рассматриваются на практических занятиях.

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения

лицензионное отечественное:

1. Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security.
2. Astra Linux.
3. LibreOffice.

лицензионное импортное:

ПО для ТСО лиц с ограниченными возможностями здоровья.

свободно распространяемое:

Архиватор KDE (Ark).

StarUML

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Информационно-образовательные ресурсы личных кабинетов обучающихся платформы Финансового университета - <https://org.fa.ru/>.

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не используются.

12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

Специализированная мебель:

Парты студенческие двухместные – 32 шт.

Парты студенческие трехместные – 16 шт.

Стол преподавателя – 1 шт.

Стул для преподавателя – 3 шт.

Учебная доска меловая -1 шт.

Кафедра переносная – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер – 1 шт.

Проектор – 1 шт.

Интерактивный экран с акустикой – 1 шт.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

Специализированная мебель:

Столы для автоматизированных рабочих мест (одноместные) - 24 шт.

Стулья – 23 шт.

Стол письменный – 2 шт.

Кресло офисное – 1 шт.

Стол преподавателя – 1 шт.

Стол с двумя тумбами – 1 шт.

Тумба – 3 шт.

Учебная доска меловая -1 шт.

Шкаф – 2 шт.

Технические средства обучения:

Моноблок – 21 шт.

Экран – 1 шт.

Колонки - 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы.

Компьютерный класс.

Специализированная мебель:

Столы для автоматизированных рабочих мест (одноместные) - 11 шт.

Стулья – 13 шт.

Стол письменный – 2 шт.

Кресло офисное – 2 шт.

Стол преподавателя – 1 шт.

Стол под телевизор – 1 шт.

Шкаф – 1 шт.

Технические средства обучения:

Моноблок – 11 шт.

ЖК панель 55” – 1 шт.

Принтер - 1 шт.

Ноутбук - 1 шт.

Колонки - 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду Финансового университета.