

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №43

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

**Методические указания к выполнению
курсового проекта**

Специальности:

01.03.02 - Прикладная математика и информатика

02.03.03 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

09.03.04 - Программная инженерия

Санкт-Петербург 2020г.

Составитель: Е.О. Шумова

Рецензент :

В методических указаниях приведены варианты задания и общие методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование».

Предназначены для студентов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлениям подготовки 01.03.02, 02.03.03 и 09.03.04.

Подготовлены кафедрой компьютерных технологий и программной инженерии и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения.

© ФГАОУ ВО СПбГУАП, 2020

Подписано к печати Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная
Усл. печ. л Усл. кр.-отт. 0,00. Уч.- изд. л Тираж экз. Заказ №

Редакционно-издательский отдел
Отдел электронных публикаций и библиографии библиотеки
Отдел оперативной полиграфии
СПбГУАП
190000, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 67

1. Цели и задачи курсового проектирования

Целями курсового проекта являются:

- закрепление знаний, полученных в ходе изучения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование»;
- приобретение навыков практического программирования с использованием объектно-ориентированной парадигмы;
- подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задачей курсового проекта является разработка элементов программного обеспечения, включающих в себя иерархии классов в заданной предметной области.

В процессе курсового проектирования необходимо выполнить:

- разработку иерархии классов в заданной предметной области;
- разработку приложения, функционирующего с использованием разработанных классов;
- подготовку презентации по материалам курсового проектирования.

2. Тематика курсового проекта

В ходе выполнения курсового проекта студенты должны практически освоить общий методологический подход, используемый при проектировании и программной реализации системы классов, в соответствии с парадигмой объектно-ориентированного программирования. Создаваемая система классов описывает (моделирует) определённую предметную область и может служить основой для полноценной информационной системы, решающей задачи данной области.

Спроектированная система классов должна быть не только реализована в виде программы, но и протестирована. Для тестирования классов студент должен разработать приложение, функциональные возможности которого должны демонстрировать различные варианты использования объектов созданных классов.

3. Задание на курсовое проектирование

В ходе курсового проекта необходимо разработать приложение, позволяющее протестировать взаимодействие объектов классов, спроектированных и реализованных студентом для решения конкретной задачи при заданных критериях.

При разработке программного обеспечения следует использовать *шаблоны проектирования*. Также предпочтение должно быть отдано *графическому приложению*.

При этом подлежат разработке следующие вопросы:

- а) анализ задания;
- б) разработка классов
- в) разработка тестового приложения;
- г) оформление пояснительной записки по результатам выполнения проекта
- д) создание презентации к проекту

Вариант задания на курсовое проектирование должен быть согласован с преподавателем.

Каждый из вариантов определяет предметную область, для моделирования которой должна быть разработана система классов (не менее 10 классов).

Примерный список вариантов задания на курсовое проектирование приведён в Приложении 1. Допускается выбор иных вариантов тем курсового проекта.

4. Сроки выполнения курсового проекта в семестре

Этап выполнения	Крайний срок исполнения
Согласование и утверждение темы курсового проекта с преподавателем	30 сентября 2020
Разработка структуры классов, описывающих предметную область (для своего варианта)	31 октября 2020
Разработка приложения, реализующего заданные функции	30 ноября 2020
Оформление пояснительной записки, подготовка презентации для защиты	15 декабря 2020
Защита курсового проекта	Декабрь 2020 (согласно графику защит)

5. Структура и содержание курсового проекта

Курсовой проект **должен включать** в себя:

- 1) демонстрационную версию программного продукта
- 2) пояснительную записку
- 3) компьютерную презентацию.

Составными частями пояснительной записки являются:

- 1) Титульный лист
- 2) Задание на курсовое проектирование
- 3) Содержание
- 4) Введение
- 5) Основная часть
- 6) Заключение
- 7) Список использованных источников
- 8) Приложения.

Во введении обосновывается актуальность проекта, раскрываются его цель и задачи, приводится краткое описание содержания последующей основной части пояснительной записки.

Основная часть пояснительной записки включает в себя постановку задачи, проектирование классов, разработку приложения, тестирование.

Рекомендуемая структура разделов и подразделов основной части:

1. Постановка задачи
 - 1.1. Анализ предметной области
 - 1.2. Формулировка технического задания
2. Проектирование классов
 - 2.1. Классы сущностей
 - 2.2. Управляющие классы
 - 2.3. Интерфейсные классы
 - 2.4. Используемые паттерны проектирования
3. Разработка приложения
 - 3.1. Разработка интерфейса приложения
 - 3.2. Реализация классов
 - 3.3. Разработка тестового приложения
4. Тестирование

В разделе «Постановка задачи» приводится анализ предметной области на основании задания, согласованного с преподавателем, осуществляется выделение классов, выявляются требования к проекту, составляется техническое задание.

В разделе «Проектирование классов», на основе анализа предметной области, осуществляется разработка иерархии классов (или несколько иерархий), обосновывается использование тех или иных паттернов проектирования. Результатом проектирования является представленная диаграмма классов (или несколько диаграмм).

В разделе «Разработка приложения» осуществляется формирование «структуры меню» (интерфейса приложения), выполняется реализация всех методов и свойств, заявленных при проектировании классов. Для сложных методов приводятся алгоритмы. Также должно быть уделено внимание каждому пункту, заявленному в меню программы.

Раздел «Тестирование» содержит наглядное представление доказательства (в виде скриншотов) работоспособности программы.

Заключение должно содержать выводы по выполнению задания на проект и соответствовать введению в смысле достижения указанных в нем поставленной цели и задач проектирования. Следует отметить преимущества, связанные с реализацией проектных предложений, отметить недостатки работы, дать практические рекомендации по совершенствованию объекта проектирования, охарактеризовать перспективы дальнейшего развития работы.

6. Выполнение курсового проекта

6.1. Постановка задачи

В разделе «Постановка задачи» осуществляется анализ предметной области на основании задания, согласованного с преподавателем, определяются цели проектирования и круг решаемых задач. Используя литературные и иные источники информации по предметной области, нужно выявить:

- чем является предметная область, какие понятия и термины используются в ее рамках, какие объекты и субъекты составляют ее основу, как взаимодействуют субъекты, как используются объекты и т.п.

- из чего состоит словарь предметной области, выделив список существующих и связанных с ними глаголов. Существительные в конечном итоге определяют названия объектов и свойств, глаголы определяют возможные действия

- функциональные требования к разрабатываемому программному продукту. В их основе лежат потребности условного заказчика, которые необходимо соотнести с техническими возможностями.

Результатом анализа является составление технического задания, которое (в рамках курсового проекта) является подразделом раздела «Постановка задачи». Этот подраздел должен описывать требования к конечному продукту, очерчивать границы реализуемых функций, определять состав конечного продукта.

6.2. Проектирование классов

Следующий этап соответствует разделу «Проектирование классов» пояснительной записки. Используя принципы объектно-ориентированного анализа и проектирования, здесь следует с помощью объектно-ориентированной декомпозиции и абстрагирования выделить существующие классы и действующие объекты, свойства и методы классов, выполнить инкапсуляцию, обосновать наследование, выявить полиморфизм, определить существующие отношения между классами.

На этом этапе разрабатывается иерархия классов (или несколько иерархий классов) в виде диаграммы, определяются классы сущностей, управляющие классы и интерфейсные классы. Классы сущностей описывают сущности предметной области. Управляющие классы предназначены для организации взаимодействия классов сущностей и интерфейсных классов. Интерфейсные классы обеспечивают взаимодействие программного модуля с внешней средой, например, с пользователем. Следует привести обоснования тех или иных проектных решений, используемых паттернов проектирования.

Результатом этапа проектирования является документированное описание программного продукта.

6.3. Разработка приложения

В рамках данного раздела следует разработать интерфейс приложения (структура меню), выполнить генерацию иерархии классов на выбранном языке программирования с получением основных классов и структур данных, сформировать архитектуру программного модуля или модулей, определить алгоритмы методов. Раздел является наиболее объемным и практически важным. Здесь описывается выполнение основной части работы, связанное непосредственно с программированием и формированием структуры программного продукта. Каждое действие в рамках разработки программного модуля (модулей) должно быть обосновано и задокументировано.

Все классы должны быть описаны с указанием свойств и методов, для сложных методов, если такие есть, должны быть приведены алгоритмы. Все действия разработчика в этой части должны выполняться в соответствии с результатами проектирования. Рекомендуется уделить внимание каждому пункту, представленному в меню приложения. Допускается вставлять небольшие фрагменты программного кода. Полный текст программных модулей приводится в приложении.

6.4. Тестирование

В данном разделе следует показать работоспособность созданного приложения, а также выявить ошибки, недочеты и недостатки. Здесь рекомендуется, в виде скриншотов

и пояснений к ним, продемонстрировать все функциональные возможности приложения, определенные в меню программы.

6.5. Разработка компьютерной презентации

Презентация выполняется в Microsoft Power Point. Состоит из последовательности слайдов. Рекомендуется 10-15 слайдов. Шрифт, используемый на слайдах не должен быть меньше 28. Каждый слайд должен иметь заголовок.

Первый слайд содержит тему курсового проекта, фамилию студента. Последующие слайды посвящаются разработке проекта. Нужно представить иерархии классов, структуру программных модулей, продемонстрировать разработку интерфейса программы. Завершают презентацию слайды с результатами тестирования. Скриншоты рекомендуется использовать только при демонстрации результатов тестирования. **На слайдах не должно быть текста выступления.**

7. Защита курсового проекта

Студент должен:

- *демонстрировать работающую программу*
- *оформить пояснительную записку к курсовому проекту*
- *непосредственно защита с использованием презентации*

В случае получения положительного отзыва курсовой проект допускается к защите.

Защита курсового проекта включает в себя доклад студента на основе компьютерной презентации и демонстрации программного продукта.

ОЦЕНКА В ЗАЧЕТКУ ПРОСТАВЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ЗАГРУЗКИ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ В ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ.

Примерный список вариантов задания на курсовое проектирование:

- 1) Разработка иерархии классов, реализующих графические примитивы на плоскости. (*Графические примитивы – линии; прямоугольники; окружности, эллипсы, дуги, сегменты и секторы*)
- 2) Разработка иерархии классов, реализующих графические примитивы на плоскости с реализацией операций над множествами. (*Графические примитивы – прямоугольники; окружности, эллипсы. Операции над множествами – пересечение, объединение и разность*)
- 3) Разработка иерархии классов, реализующих графические примитивы в трёхмерном пространстве (Open GL или DirectX 3D) (*Графические примитивы – куб, шар, прямоугольник.*)
- 4) Разработка иерархии классов для описания оконного графического интерфейса, аналогичного интерфейсу MS Windows (*Кнопка (Button), однострочное поле для ввода (Edit, TextBox), многострочное поле для ввода (Мето, ListBox).*)
- 5) Разработка иерархии классов, реализующих комплексную арифметику. (*Стандартная модель комплексных чисел. Действия над комплексными числами – сложение, вычитание, умножение, деление и сравнение.*)
- 6) Разработка иерархии классов, реализующих операции над векторами. (*Понятие и модель вектора. Операции над векторами – сложение, разность, произведение вектора на вещественное число.*)
- 7) Разработка класса «Обобщённый массив» (позволяющий хранить данные произвольных типов). (*Понятие обобщенного массива. Операции с массивом: поиск элемента, добавление (в начало/конец/заданную позицию), удаление (с начала/конца/заданной позиции), определение длины массива.*)
- 8) Разработка класса «Ассоциативный массив (хэш-массив)». (*Понятие ассоциативного массива. Понятие хэша. Операции с массивом: поиск элемента, добавление (в начало/конец/заданную позицию), удаление (с начала/конца/заданной позиции), определение длины массива.*)

- 9) Разработка системы классов для обеспечения работы с абонентами телефонной компании.
- 10) Разработка системы классов для обеспечения работы отдела кадров предприятия.
- 11) Разработка системы классов, описывающих различные транспортные средства, реализуемые дилерским центром.
- 12) Разработка системы классов для обеспечения работы библиотеки (*В системе должны поддерживаться режимы поиска книги по заданному критерию (автор, название), заказа книги, учета клиентов и книг в книгохранилище, выдачи отчетов по запросам (местонахождение книги в архиве или ее отсутствие).*)
- 13) Разработка иерархии классов для обеспечения работы магазина (*В системе должны поддерживаться режимы заказа товара (продовольственных товаров), покупки и учета товаров, анализа покупаемости товара, анализа покупаемости продуктов в зависимости от времени дня и дня недели).*)
- 14) Разработка системы классов для обеспечения работы гостиницы (*в системе должны поддерживаться режимы учета и распределения по номерам приезжих гостей в зависимости от требований и пожеланий проживающих, сохраняться информация о проживающих за весь период существования гостиницы, учитываться доходы за проживание).*)
- 15) Разработка системы классов для обеспечения работы театра (*В системе должны поддерживаться режимы учета спектаклей, актеров, играющих в спектаклях, концертов, распределения мест и стоимости билетов, анализа популярности спектаклей по различным критериям).*)
- 16) Разработка системы классов «Успеваемость студентов на факультете» (*В системе должны поддерживаться режимы учета учащихся и результатов сдачи экзаменов, анализа сессии по семестрам, по факультетам, специальностям, генерации отчетов отличников и двоечников.*)
- 17) Разработка системы классов для обеспечения работы центра занятости (*В системе должны поддерживаться режимы учета безработных, их стажа, квалификации,*

желания работать по определенной специальности, места расположения и заработной платы, учета уже стоящих на учете в центре занятости, анализа занятости от времени, специальности и т. д.)

- 18) Разработка системы классов для обеспечения работы больницы (*В системе должны поддерживаться режимы учета больных по отделениям, заболеваниям, сложности заболевания и количеству заболеваний у одного человека, продолжительности болезни, количеству койко-мест и анализа заболеваемости по районам и категориям.*
- 19) Разработка системы классов для обеспечения работы школы (*В системе должны поддерживаться режимы учета классов и учеников в них, регистрации нового ученика, учета посещаемости занятий и оценок учащихся, генерации отчетов по успеваемости учеников).*
- 20) Разработка системы классов «Расписание занятий в университете» (*В системе должны поддерживаться режимы поиска занятия по заданному критерию (время, преподаватель), регистрации занятий, учета занятий по типу, генерации расписаний)*
- 21) Разработка системы классов для обеспечения работы аптеки (*В системе должны поддерживаться режимы поиска лекарства по заданному критерию (название, болезнь, цена), заказа, покупки и учета лекарств, анализа спроса на лекарства в зависимости от стоимости, времени года и т. п., выдачи соответствующих отчетов).*
- 22) Разработка системы классов для обеспечения работы ресторана (*В системе должны поддерживаться режимы заказа и поиска блюда по заданному критерию (название, цена), анализа спроса на различные блюда в зависимости от цены, времени дня, дня недели, времени года и т. п., выдачи соответствующих отчетов, генерации меню).*
- 23) Разработка системы классов для обеспечения работы поликлиники (*В системе должны поддерживаться режимы учета докторов и пациентов, поиска пациента по заданному критерию, анализа заболеваемости по районам, по месяцам).*

- 24) Разработка системы классов «Автобусный парк» (В системе должны поддерживаться режимы учета транспортных средств в автопарке, маршрутов, водителей, учета доходов и расходов (оплата за проезд, ремонт и т. п.), выдачи отчетов по запросам).
- 25) Разработка класса «Банковский счет» (В системе должны поддерживаться ввод/вывод информации о держателе счета, приход и списание средств, привязка/отвязка банковской карточки к/от счету/счета и т. д.

Пример оформления пояснительной записки

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Ст.преподаватель		Е.О. Шумова
должность, уч. степень, звание	подпись, дата	инициалы, фамилия

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Разработка приложения для организации взаимодействия объектов
при заданных критериях

по дисциплине: ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР.	№№№№		
		подпись, дата	инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2020

Содержание

1. Цели и задачи курсового проектирования	3
2. Тематика курсового проекта	3
3. Задание на курсовое проектирование.....	3
4. Сроки выполнения курсового проекта в семестре	4
5. Структура и содержание курсового проекта	4
6. Выполнение курсового проекта	6
7. Защита курсового проекта	8
Приложение 1.....	9
Приложение 2.....	13