

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

**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 2023 г.

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, 2023

Подписано к печати                      Формат 60х84 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 иерархии типов в заданной предметной области, включающей в себя:

- разработку иерархии классов
- разработку приложения
- подготовку презентации.

## **2. Тематика курсового проекта**

В ходе выполнения курсового проекта студенты должны практически освоить общий методологический подход, используемый при проектировании и программной реализации иерархии классов, соответствующей объектно-ориентированной парадигме программирования. Создаваемая иерархия классов описывает (моделирует) определённую предметную область и может служить основой для полноценной информационной системы, решающей задачи данной области.

Спроектированная иерархия 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*.

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

Примерный список вариантов задания на курсовое проектирование приведён в Приложении 1.

Допустим выбор иных вариантов тем курсового проекта.

**Не допускается в качестве курсового проекта по объектно-ориентированному программированию разрабатывать веб-приложения.**

***Вариант задания на курсовое проектирование студент выбирает самостоятельно и согласовывает его с преподавателем.***

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

В приложении 2 приведен образец оформления титульного листа курсового проекта, а в приложении 3 - образец оформления задания на курсовой проект.

#### **4. Сроки выполнения курсового проекта в семестре**

Этап выполнения	Крайний срок исполнения
<b>Постановка задачи</b> 1) Выполняете анализ предметной области для выбранной темы и выделяете сущности предметной области (сущности в дальнейшем становятся классами). 2) Формируете функциональные требования, подлежащие разработке. 3) <b>Фиксируете тему проекта у преподавателя</b>	10 октября 2023
<b>Разработка классов</b> 1) Для каждого класса определяете поля классов (с расшифровкой семантики) и их методы (т.е. хедеры классов). 2) Рекомендуется продумать вопрос об использовании паттернов проектирования 3) Кроме того, приводите диаграмму (или диаграммы) классов 4) Утверждаете тему проекта у преподавателя. 5) <b>Результат первых двух этапов загружаете в личный кабинет</b>	30 октября 2023
Разработка приложения, реализующего заданные функции	10 декабря 2023
Оформление пояснительной записки	10 января 2024
Подготовка презентации для защиты	10 января 2024
Защита курсового проекта	Согласно графика защит курсовых проектов

#### **5. Структура и содержание курсового проекта**

Курсовой проект включает 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 (см. приложение по оформлению задания)
- 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 функциональных требований к проекту
2. Разработка классов
  - 2.1. Классы сущностей
  - 2.2. Управляющие классы
  - 2.3. Интерфейсные классы
  - 2.4. Используемые паттерны проектирования
  - 2.5. Диаграмма классов

3. Разработка приложения
  - 3.1. Разработка интерфейса приложения
  - 3.2. Реализация классов
  - 3.3. Разработка тестового приложения
4. Тестирование
5. Приложение с полным кодом программ.

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

В разделе «Разработка классов», на основе анализа предметной области, осуществляется разработка иерархии классов (или нескольких иерархий). Для каждого класса в этом разделе должны быть указаны поля и методы (т.е. хедеры классов). Обосновывается использование тех или иных паттернов проектирования. Результатом проектирования является представленная диаграмма классов (или несколько диаграмм).

В разделе «Разработка приложения» (на основе заявленных функциональных требований) осуществляется формирование «структуры меню» (интерфейса приложения). Далее должно быть уделено внимание каждому пункту, которые Вы включили в меню. Выполняется реализация всех методов и свойств, заявленных при проектировании классов. Для сложных методов приводятся алгоритмы. Не нужно в данный раздел включать полный код методов. Здесь должно быть словесное описание методов с небольшими программными вставками.

Раздел «Тестирование» содержит наглядное представление доказательства (в виде скриншотов) работоспособности программы (с пояснениями к каждому скриншоту, что происходит на данном этапе).

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, выделяются сущности предметной области, 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.

### **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 (на основе выделенных сущностей предметной области) выделить существующие классы и действующие объекты.

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 данного этапа проектирования является полученная иерархия классов (или несколько иерархий) с полями, методами.

### 6.3. Разработка приложения

В рамках данного раздела следует разработать интерфейс приложения (структура меню) с пояснениями, определить алгоритмы методов. Раздел является наиболее объемным и практически важным. Здесь описывается выполнение основной части работы, связанное непосредственно с программированием.

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:**

- продемонстрировать 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 для распределения учебной нагрузки преподавателям кафедры <i>(В программе распределение осуществляется на основе данных по количеству групп, учебного плана для конкретной группы, закрепления дисциплин за преподавателями и количества часов, которые должен отработать преподаватель)</i>
	Разработка иерархии классов для составления расписания учебных занятий в ВУЗе. <i>(Расписание составляется на основе распределения нагрузки из темы 1)</i>
3	Разработка системы классов, описывающих различные транспортные средства, реализуемые дилерским центром. <i>(В программе учитываются закупки того-или иного бренда от производителя, далее продажа покупателям с фиксацией всех данных о покупках-продажах и данных покупателя)</i>
4	Разработка иерархии классов для обеспечения работы библиотеки <i>(В программе 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).</i>
5	Разработка иерархии классов для обеспечения работы магазина <i>(В программе 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).</i>
6	Разработка иерархии классов для обеспечения работы гостиницы <i>(В программе системе должны поддерживаться режимы учета и распределения по номерам приезжих гостей в зависимости от требований и пожеланий проживающих)</i>
7	Разработка иерархии классов для обеспечения работы театра <i>(В программе должны поддерживаться режимы учета спектаклей, актеров, играющих в спектаклях, концертов, распределения мест и стоимости билетов, анализа популярности спектаклей по различным критериям).</i>
8	Разработка иерархии классов «Успеваемость студентов на факультете» <i>(В программе должны поддерживаться режимы учета учащихся и результатов сдачи экзаменов, анализа сессии по семестрам, по факультетам, специальностям, генерации отчетов отличников и двоечников.)</i>
9	Разработка иерархии классов для обеспечения работы центра занятости <i>(В программе 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,</i>

	<i>анализа занятости от времени, специальности и т.д.)</i>
10	<p>Разработка иерархии классов для обеспечения работы больницы</p> <p><i>(В программе 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)</i></p>

**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

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

Е.О. Шумова

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 2023

**Пример оформления задания на курсовой проект**

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

**Задание  
на курсовой проект по дисциплине  
«Объектно-ориентированное программирование»**

Студенту группы \_\_\_\_\_  
№ группы \_\_\_\_\_ Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Тема «Разработка приложения для организации взаимодействия объектов  
при заданных критериях»

Исходные данные: (указывается Ваша конкретная предметная область,  
согласованная с преподавателем)

Проект должен содержать:

- анализ предметной области
- разработку классов
- разработку тестового приложения
- оформление пояснительной записки по результатам выполнения проекта
- создание презентации к проекту

Срок сдачи законченного проекта \_\_\_\_\_

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ ст.преп. Е.О.Шумова

Дата выдачи задания 01.09.2023 г.

## *Содержание*

1. Цели и задачи курсового проектирования .....	3
2. Тематика курсового проекта .....	3
3. Задание на курсовое проектирование .....	4
4. Сроки выполнения курсового проекта в семестре .....	5
5. Структура и содержание курсового проекта .....	5
6. Выполнение курсового проекта .....	8
7. Защита курсового проекта .....	10
Приложение 1 .....	11
Приложение 2 .....	13
Приложение 3 .....	14