

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Учебно-методическое объединение по образованию  
в области информатики и радиоэлектроники

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ А.Г. Баханович

\_\_\_\_\_

Регистрационный № \_\_\_\_\_

**ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине  
специальности**

**6-05-0611-01 Информационные системы и технологии**

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического  
объединения по образованию в  
области информатики и  
радиоэлектроники

\_\_\_\_\_ В.А. Богуш

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ С.Н. Пищов

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической  
работе Государственного учреждения  
образования «Республиканский  
институт высшей школы»

\_\_\_\_\_ И.В. Титович

\_\_\_\_\_

Эксперт-нормоконтролер

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Минск 2024

**СОСТАВИТЕЛИ:**

В.Н.Комличенко, доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;

А.А.Ефремов, заведующий кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат экономических наук, доцент;

М.Н.Салапура, старший преподаватель кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр экономических наук;

Н.М.Бруй, старший преподаватель кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр технических наук;

Н.О.Петрович, старший преподаватель кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр экономических наук

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 5 от 16.11.2023);

О.Ю.Горбадей, заведующий кафедрой программного обеспечения сетей телекоммуникаций учреждения образования «Белорусская государственная академия связи», кандидат технических наук

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:**

Кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 5 от 14.11.2023);

Кафедрой проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 3 от 02.10.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 6 от 16.02.2024);

Научно-методическим советом по прикладным информационным системам и технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 5 от 11.12.2023)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Объектно-ориентированное проектирование и программирование» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 6-05-0611-01 «Информационные системы и технологии» в соответствии с требованиями образовательного стандарта общего высшего образования и примерного учебного плана вышеуказанной специальности.

Актуальность изучения учебной дисциплины «Объектно-ориентированное проектирование и программирование» обоснована необходимостью подготовки специалистов, владеющих фундаментальными знаниями и практическими навыками в области объектно-ориентированного анализа, программирования и элементов проектирования при решении практических задач.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Объектно-ориентированное проектирование и программирование» заключается в формировании у обучающихся математической культуры и научного мировоззрения; развитии исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимых для решения научных и практических задач; развитии познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формировании способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Изучение данной учебной дисциплины способствует созданию условий для формирования интеллектуально развитой личности обучающегося, которой присущи стремление к профессиональному совершенствованию, активному участию в экономической и социально-культурной жизни страны, гражданская ответственность и патриотизм.

### ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: теоретическая и практическая подготовка, обеспечивающая получение базовых знаний по основам объектно-ориентированного проектирования и программирования.

Задачи учебной дисциплины:

освоение возможностей, предоставляемых современными компьютерными технологиями;

изучение принципов проектирования, создания, масштабирования объектно-ориентированных приложений;

овладение методами, подходами, принципами создания объектно-ориентированных приложений;

приобретение знаний и навыков проектирования и создания объектно-ориентированных приложений;

формирование навыков программирования с использованием объектно-ориентированных подходов;

приобретение навыков работы в интегрированной среде разработки приложений.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу «Объектно-ориентированное проектирование и программирование» являются «Иностранный язык», «Дискретная математика», «Введение в разработку программного обеспечения», «Основы алгоритмизации и программирования». В свою очередь, учебная дисциплина «Объектно-ориентированное проектирование и программирование» является базой для такой учебной дисциплины, как «Программирование сетевых приложений», а также тематически связана с учебной дисциплиной «Скриптовые языки программирования».

### ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Объектно-ориентированное проектирование и программирование» формируются следующие компетенции:

*универсальные:*

владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации;

быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности;

проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности;

*базовая профессиональная:* применять фундаментальные методы и свойства объектно-ориентированного проектирования и программирования для разработки проектных и программных решений задач в рамках объектно-ориентированной парадигмы.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

базовые понятия и синтаксис объектно-ориентированного языка программирования, технологию объектно-ориентированного проектирования и приемы разработки программ;

методы создания и использования основных объектов и конструкций объектно-ориентированного языка программирования;

технологию создания, организации и использования иерархии классов, predefined классов и типов данных, методы ограничения доступа и обработки исключительных ситуаций;

методы параметризации классов и их использование для решения практических задач;

методы применения шаблонов и контейнерных абстракций;  
методы работы с потоками ввода/вывода и разработки интерактивных приложений;

*уметь:*

определять абстракции, модули, строить иерархию классов для реализации программ;

использовать принципы типизации, инкапсуляции, наследования, полиморфизма для разработки программных продуктов;

использовать возможности стандартных библиотек объектно-ориентированного языка программирования;

использовать механизм исключений для создания устойчивых приложений;  
создавать собственные и использовать предоставляемые стандартные библиотеки динамических структур данных;

использовать технологию объектно-ориентированного проектирования для разработки сложных и масштабируемых программ и систем;

*владеть:*

методами, инструментальными средствами и системами разработки объектно-ориентированных программ;

техникой создания объектно-ориентированных программных компонент и организацией их взаимодействия в программных проектах.

Примерная учебная программа рассчитана на 230 учебных часов, из них – 120 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 56 часов, лабораторные занятия – 64 часа.

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Лабораторные занятия
<b>Раздел 1. Концепция и особенности объектно-ориентированного проектирования и программирования</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Тема 1. Концептуальные основы объектно-ориентированного проектирования. Сравнение принципов объектно-ориентированного проектирования с другими парадигмами	4	2	2
Тема 2. Фундаментальные методы, подходы, свойства объектной модели, ее преимущества, недостатки, особенности использования	4	2	2
<b>Раздел 2. Базовые абстракции объектно-ориентированного проектирования и программирования</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>16</b>
Тема 3. Базовые конструкции объектно-ориентированных программ. Абстрагирование как один из основных принципов в объектно-ориентированном проектировании и программировании. Особенности использования абстракции для выделения основных элементов проектируемой системы	12	6	6
Тема 4. Инкапсуляция как один из основных принципов в объектно-ориентированном проектировании и программировании. Методы и принципы реализации инкапсуляции и организации корректного доступа к элементам объекта	10	6	4
Тема 5. Структурные элементы класса, методы взаимодействия объектов классов. Особенности создания корректных связей между классами	12	6	6
<b>Раздел 3. Методы и механизмы разработки объектно-ориентированных программ</b>	<b>78</b>	<b>34</b>	<b>44</b>
Тема 6. Наследование как один из основных принципов в объектно-ориентированном проектировании и программировании. Механизмы наследования типов и определения собственных типов данных. Принципы и подходы при повторном использовании кода	8	4	4
Тема 7. Полиморфизм как один из основных принципов в объектно-ориентированном проектировании и	8	4	4

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Лабораторные занятия
программировании. Основные проявления, механизмы, способы реализации полиморфизма			
Тема 8. Использование параметризованных классов в объектно-ориентированном проектировании и программировании. Особенности использования обобщенного проектирования и программирования в объектно-ориентированном	8	4	4
Тема 9. Управление совместным использованием ресурсов. Создание собственных механизмов и использование встроенных компонент для реализации управления ресурсами	8	4	4
Тема 10. Особенности возникновения и обработки исключительных ситуаций	6	2	4
Тема 11. Использование потоков ввода/вывода как основа создания интерактивных программных средств. Объектно-ориентированное проектирование в библиотеках, реализующих ввод/вывод данных	8	4	4
Тема 12. Использование потоков файлового ввода/вывода как основа создания программных средств с возможностью долговременного хранения данных. Объектно-ориентированное проектирование в библиотеках, реализующих ввод/вывод данных в/из файлы(ов)	6	2	4
Тема 13. Контейнерные типы данных как возможность делегирования ответственности выделения динамической памяти. Особенности применения стандартных библиотек классов коллекций	12	4	8
Тема 14. Использование паттернов проектирования при разработке объектно-ориентированных приложений. Особенности и основные принципы применения объектно-ориентированного проектирования при разработке прикладных программ	14	6	8
<b>Итого:</b>	<b>120</b>	<b>56</b>	<b>64</b>

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Раздел 1. КОНЦЕПЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

#### **Тема 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. СРАВНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ С ДРУГИМИ ПАРАДИГМАМИ**

Предмет учебной дисциплины и ее содержание. Связь учебной дисциплины с другими дисциплинами учебного плана. Парадигмы программирования и проектирования, их особенности. Основные направления в программировании и проектировании программных продуктов. Возникновение объектно-ориентированного программирования и особенности использования в нем принципов объектно-ориентированного проектирования. Базовые принципы объектно-ориентированного программирования.

#### **Тема 2. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ, ПОДХОДЫ, СВОЙСТВА ОБЪЕКТНОЙ МОДЕЛИ, ЕЕ ПРЕИМУЩЕСТВА, НЕДОСТАТКИ, ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Основные положения объектной модели. Ее составные элементы, свойства, преимущества, недостатки. Абстрагирование. Модульность. Иерархия. Типизация. Взаимосвязь основных элементов объектно-ориентированной парадигмы.

### **Раздел 2. БАЗОВЫЕ АБСТРАКЦИИ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

#### **Тема 3. БАЗОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРОГРАММ. АБСТРАГИРОВАНИЕ КАК ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ В ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ПРОГРАММИРОВАНИИ. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АБСТРАКЦИИ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ**

Классы и объекты в объектно-ориентированном проектировании и программировании. Компоненты класса: поля и методы. Инициализация и разрушение объектов класса. Использование конструкторов и деструкторов класса. Конструктор по умолчанию, конструктор копирования. Перегрузка и переопределение методов класса.

#### **Тема 4. ИНКАПСУЛЯЦИЯ КАК ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ В ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ПРОГРАММИРОВАНИИ. МЕТОДЫ И ПРИНЦИПЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИНКАПСУЛЯЦИИ И ОРГАНИЗАЦИИ КОРРЕКТНОГО ДОСТУПА К ЭЛЕМЕНТАМ ОБЪЕКТА**

Аттрибуты доступа к компонентам класса. Область действия класса и доступ к компонентам класса. Управление доступом к компонентам класса.



## Тема 5. СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КЛАССА, МЕТОДЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ КЛАССОВ. ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ КОРРЕКТНЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ КЛАССАМИ

Организация внешнего доступа к локальным компонентам класса. Понятие интерфейса в объектно-ориентированном проектировании и программировании. Дружественные методы как способ доступа к содержимому класса. Статические и константные компоненты класса. Особенности использования статических полей и методов класса. Сравнение использования статических компонент класса и статических переменных (локальных и глобальных). Вложенные классы, особенности организации доступа к ним. Перегрузка операторов и методов класса. Преобразование типов данных (явное и неявное). Использование указателей и ссылок на объекты. Операторы динамического выделения и освобождения памяти при работе со встроенными и пользовательскими типами данных. Организация ввода/вывода данных. Статические и динамические массивы объектов пользовательских типов данных.

### Раздел 3. МЕТОДЫ И МЕХАНИЗМЫ РАЗРАБОТКИ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРОГРАММ

## Тема 6. НАСЛЕДОВАНИЕ КАК ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ В ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ПРОГРАММИРОВАНИИ. МЕХАНИЗМЫ НАСЛЕДОВАНИЯ ТИПОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОБСТВЕННЫХ ТИПОВ ДАННЫХ. ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ ПРИ ПОВТОРНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОДА

Базовые и производные классы как основа повторного использования кода. Основные правила и принципы построения базовых и производных классов. Атрибуты доступа при наследовании. Работа конструкторов и деструкторов при наследовании. Связь композиции, агрегации, наследования (обобщения) при проектировании программных продуктов. Переопределение методов базового класса в производном. Простое и множественное наследование. Особенности и проблемы, возникающие при реализации множественного наследования в объектно-ориентированных языках программирования.

## Тема 7. ПОЛИМОРФИЗМ КАК ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ В ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ПРОГРАММИРОВАНИИ. ОСНОВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ, МЕХАНИЗМЫ, СПОСОБЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИМОРФИЗМА

Понятие раннего и позднего связывания. Использование виртуального механизма вызова методов при реализации принципа полиморфизма. Перегрузка операторов и методов как полиморфизм этапа компиляции. Переопределение методов как полиморфизм этапа выполнения программы. Виртуальные методы класса и механизм их использования. Абстрактные классы: их назначение, свойства, необходимость создания при проектировании объектно-ориентированной системы. Возможные пути решения неоднозначности при множественном наследовании.

## Тема 8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЗИРОВАННЫХ КЛАССОВ В ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ПРОГРАММИРОВАНИИ. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОБЩЕННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ

Параметризированные классы и методы: их свойства, особенности использования. Совместное использование параметризации и принципов наследования. Особенности использования параметров типов в объектно-ориентированном языке программирования. Организация внешнего доступа к компонентам параметризированных классов. Параметризированные классы и статические элементы класса. Создание специализированной версии параметризированного класса. Задание значений параметров класса по умолчанию.

## Тема 9. УПРАВЛЕНИЕ СОВМЕСТНЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕСУРСОВ. СОЗДАНИЕ СОБСТВЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСТРОЕННЫХ КОМПОНЕНТ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ

Реализация концепции RAII как принцип управления ресурсами. Особенности создания и использования умных указателей и механизма транзакций при управлении используемыми ресурсами.

## Тема 10. ОСОБЕННОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫХ СИТУАЦИЙ

Основы возникновения, создания, обработки исключительных ситуаций. Альтернативные способы обработки исключительных ситуаций. Генерация исключений как способ описания возникших исключительных ситуаций. Перехватывание исключений. Повторная генерация исключения. Обработка неожиданных типов исключительных ситуаций. Генерация исключений в конструкторах, особенности создания объектов при возникновении исключительных ситуаций. Взаимосвязь возникновения исключений и иерархии классов. Спецификация исключений. Классы исключений стандартной библиотеки. Создание собственных типов исключительных ситуаций.

## Тема 11. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТОКОВ ВВОДА/ВЫВОДА КАК ОСНОВА СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ. ОБЪЕКТНО- ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В БИБЛИОТЕКАХ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ВВОД/ВЫВОД ДАННЫХ

Понятие потока ввода/вывода данных. Особенности создания и закрытия потоков ввода/вывода. Организация ввода данных из потока и вывода данных в поток. Особенности перегрузки операторов при использовании потоков ввода/вывода. Контроль состояния потока, установка битов ошибок, исправление ошибок, возникающих при вводе/выводе данных. Неформатированный ввод/вывод данных. Стандартные и определяемые пользователем манипуляторы потоков как способ управления вводом/выводом данных.

Тема 12. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТОКОВ ФАЙЛОВОГО ВВОДА/ВЫВОДА  
КАК ОСНОВА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ С  
ВОЗМОЖНОСТЬЮ ДОЛГОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ.  
ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В БИБЛИОТЕКАХ,  
РЕАЛИЗУЮЩИХ ВВОД/ВЫВОД ДАННЫХ В/ИЗ ФАЙЛЫ(ОВ)

Файловые потоки ввода/вывода данных. Общие свойства потоков ввода/вывода данных. Режимы открытия файловых потоков. Реализация последовательного и произвольного доступа к содержимому файла. Организация ввода/вывода данных переменных примитивных типов и объектов классов.

Тема 13. КОНТЕЙНЕРНЫЕ ТИПЫ ДАННЫХ КАК ВОЗМОЖНОСТЬ  
ДЕЛИГИРОВАНИЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ  
ПАМЯТИ. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СТАНДАРТНЫХ БИБЛИОТЕК  
КЛАССОВ КОЛЛЕКЦИЙ

Введение в стандартную библиотеку шаблонов (классов коллекций), основные понятия, концепции. Классы контейнеры и итераторы. Их взаимосвязь, особенности использования. Типы контейнерных классов, адаптеры контейнеров. Алгоритмы библиотеки классов: их типы, особенности использования с контейнерными классами.

Тема 14. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАТТЕРНОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ  
РАЗРАБОТКЕ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ.  
ОСОБЕННОСТИ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЪЕКТНО-  
ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ  
ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ

Особенности использования паттернов проектирования при проектировании и программировании объектно-ориентированных программ. Основные виды паттернов проектирования, особенности использования, решаемые задачи. Взаимосвязь паттернов проектирования и принципов объектно-ориентированного проектирования и программирования.

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ****ЛИТЕРАТУРА****ОСНОВНАЯ**

1. Вайсфельд, М. Объектно-ориентированный подход / М. Вайсфельд. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 256 с.
2. Шилдт, Г. С++. Полное руководство / Г. Шилдт. – Москва : Вильямс, 2019. – 800 с.
3. Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в С++. Классика Computer Science / Р. Лафоре. – 4-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 928 с.
4. Страуструп, Б. Программирование. Принципы и практика с использованием С++ / Б. Страуструп. – Москва : Вильямс, 2018. – 1328 с.
5. Шилдт, Г. С++: базовый курс / Г. Шилдт. – 3-е издание. – Москва : Диалектика-Вильямс, 2018. – 624 с.
6. Гамма, Э. Паттерны объектно-ориентированного проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 448 с.
7. Липпман, Стенли Б. Язык программирования С++. Базовый курс / Стенли Б. Липпман, Ж. М. Лажойе, Э. Барбара. – 5-е изд. ; пер. с англ. – Москва : Вильямс, 2018. – 1118 с.
8. Страуструп, Б. Язык программирования С++. Краткий курс / Б. Страуструп. – 2-е изд. – Москва : Вильямс, 2019. – 320 с.
9. Липачев, Е. К. Технология программирования. Базовые конструкции С/С++ : учебно-справочное пособие / Е. К. Липачев. – Казань : Казан. ун-т, 2012. – 142 с.
10. Васильев, А. Программирование на С++ в примерах и задачах / А. Васильев. – Москва : Эксмо, 2021. – 368 с.
11. Horton, I. Beginning C++17 : From Novice to Professional / I. Horton, P. Van Weert. – New York : Apress Media, 2018. – 804 p.
12. Хорстманн, Кей С. Java. Библиотека профессионала. Т. 1 : Основы / Кей С. Хорстманн ; пер. с англ. – Москва : Вильямс, 2019. – 864 с.
13. Эккель, Б. Философия Java / Б. Эккель. – 4-е полное изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 1168 с.
14. Эванс, Э. Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Структуризация сложных программных систем / Э. Эванс. – Москва : Вильямс, 2020. – 448 с.
15. Маклафлин, Б. Объектно-ориентированный анализ и проектирование / Б. Маклафлин, Д. Уэст. – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 608 с.
16. Вернон, В. Реализация методов предметно-ориентированного проектирования / В. Вернон. – Москва : Вильямс, 2019. – 688 с.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ**

1. Доусон, М. Изучаем С++ через программирование игр / М. Доусон. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 352 с.

2. Дьюхэрст, К. Скользкие места C++. Как избежать проблем при проектировании и компиляции ваших программ / К. Дьюхэрст. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 264 с.
3. Прата, С. Язык программирования C++. Лекции и упражнения / С. Прата. – Москва : Вильямс, 2018. – 1244 с.
4. Александреску, А. Стандарты программирования на C++ / А. Александреску, Г. Саттер. – Москва : Вильямс, 2019. – 224 с.
5. Кнут, Д. Искусство программирования : в 2 т. Т. 1 : Основные алгоритмы / Д. Кнут. – Москва : Вильямс, 2019. – 720 с.
6. Кнут, Д. Искусство программирования : в 2 т. Т. 2 : Получисленные алгоритмы / Д. Кнут. – Москва : Вильямс, 2019. – 832 с.
7. Хайнеман, Д. Алгоритмы справочник с примерами на C, C++, Java и Python / Д. Хайнеман. – Санкт-Петербург : Альфа-книга, 2020. – 432 с.
8. Павловская, Т. C/C++. Процедурное и объектно-ориентированное программирование / Т. Павловская. – Санкт-Петербург : Питер Мейл, 2018. – 496 с.
9. Мартин, Р. Чистый код. Создание, анализ и рефакторинг / Р. Мартин – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 464 с.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных заданий в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя;

работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Примерным учебным планом по специальности 6-05-0611-01 «Информационные системы и технологии» в качестве формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Объектно-ориентированное проектирование и программирование» рекомендуется зачет, экзамен и курсовой проект.

Оценка учебных достижений студента производится по системе «зачтено/не зачтено» и десятибалльной шкале.

Для текущего контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций студентов могут использоваться следующие формы:

отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;

контрольные работы;

устный опрос;

электронные тесты;

доклады на конференциях.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

проблемное обучение (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемое на лекционных занятиях;

учебно-исследовательская деятельность, творческий подход, реализуемые на лабораторных занятиях.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Цель курсового проекта: освоение практических навыков проектирования и создания объектно-ориентированных приложений, разработки алгоритмов, их практической реализации в виде законченных, отлаженных и протестированных программных продуктов.

Курсовой проект представляет собой решение по проектированию и программированию прикладного объектно-ориентированного программного обеспечения.

Курсовой проект выполняется индивидуально. В проекте студент должен продемонстрировать умение применять все знания, которые были получены в ходе лекционных и лабораторных занятий.

По согласованию с преподавателем студент может выбрать тему курсового проекта, отвечающую вышеприведенным цели и требованиям.

## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1. Разработка информационно-справочной системы национальной библиотеки.
2. Разработка автоматизированной системы учета деятельности аэровокзального комплекса аэропорта.
3. Разработка автоматизированной системы учета деятельности гостиничного комплекса.
4. Разработка автоматизированной системы построения прогноза погоды на основе статистических наблюдений.
5. Разработка автоматизированной системы по учету товаров в магазине.
6. Разработка автоматизированной системы расчета премиальных выплат по результатам года.
7. Разработка автоматизированной системы учета продаж компьютерной техники.
8. Разработка автоматизированной системы расчета стоимости изделия промышленного предприятия.
9. Разработка автоматизированной системы расчета амортизации основных средств предприятия.
10. Разработка автоматизированной системы учета импорта-экспорта продукции.

11. Разработка автоматизированной системы расчета величины затрат фирмы на развитие новых исследований.
12. Разработка автоматизированной системы учета заключения контрактов фирмы.
13. Разработка автоматизированной системы учета новых поступлений в библиотеку.
14. Разработка автоматизированной системы учета продаж автомобилей в автосалонах.
15. Разработка автоматизированной системы учета пациентов в поликлинике.
16. Разработка автоматизированной системы расчета заработной платы сотрудников ВУЗа.
17. Разработка автоматизированной системы расчета прибыли от продаж в мебельном салоне.
18. Разработка автоматизированной системы определения величины таможенных сборов.
19. Разработка автоматизированной системы тестирования профессиональных навыков специалистов.
20. Разработка автоматизированной системы поддержки деятельности менеджера по подбору кадров.
21. Разработка автоматизированной системы управления персоналом на IT-предприятии.
22. Разработка автоматизированной системы поддержки оказания страховых услуг населению.
23. Разработка автоматизированной системы управления персоналом в банковской сфере.
24. Разработка автоматизированной системы контроля знаний персонала предприятия.
25. Разработка автоматизированной системы отслеживания ошибок и трекинга задач.
26. Разработка автоматизированной системы учета и ведения семейного бюджета.
27. Разработка автоматизированной системы учета продаж кинотеатра.
28. Разработка автоматизированной системы учета деятельности парикмахерской.
29. Разработка автоматизированной системы учета и регистрации поступления товаров на склад логистической компании.
30. Разработка автоматизированной системы учета деятельности школы иностранных языков.
31. Разработка автоматизированной системы учета деятельности компании-перевозчика.
32. Разработка автоматизированной системы тестирования по различным темам.
33. Разработка автоматизированной системы судейства по различным видам спорта.

34. Разработка автоматизированной системы учета и контроля успеваемости школьников.

35. Разработка автоматизированной системы учета продаж компьютерных игр.

### ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Разработка набора классов и их объектов. Реализация корректных связей между классами.
2. Создание массива объектов класса.
3. Организация ввода/вывода.
4. Динамическое выделение памяти.
5. Дружественные функции и классы.
6. Перегрузка операций.
7. Наследование. Простое наследование.
8. Принцип полиморфизма. Виртуальные функции.
9. Абстрактные классы.
10. Множественное наследование. Виртуальное наследование.
11. Параметризация в объектно-ориентированном проектировании и программировании. Реализация шаблонов классов.
12. Практические приемы использования шаблонов типов и иерархии классов.
13. Генерация и обработка исключительных ситуаций.
14. Потоки ввода/вывода.
15. Организация работы с файлами.
16. Последовательные классы-контейнеры.
17. Адаптеры контейнеров.
18. Ассоциативные классы-контейнеры.
19. Классы-итераторы библиотеки Standard Template Library.
20. Введение в разработку на языке Java.
21. Особенности использования объектно-ориентированного проектирования и программирования и паттернов проектирования в Java.

### ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

*(необходимого оборудования, наглядных пособий и т. п.)*

1. Операционная система Microsoft Windows 7 или выше.
2. Интегрированная среда разработки на объектно-ориентированном языке программирования (Microsoft Visual Studio Community 2019, CLion или аналоги).
3. Enterprise Architect 7.1 или выше.