**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Учебно-методическое объединение по образованию

в области информатики и радиоэлектроники

**УТВЕРЖДЕНО**

Первым заместителем Министра образования

Республики Беларусь

А.Г. Бахановичем

**06.12.2023**

Регистрационный № **6-05-06-033/пр.**

**ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине**

**для специальности**

**6-05-0612-03 Системы управления информацией**

|  |  |
| --- | --- |
| **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 2023

**СоставителЬ**

А.А.Навроцкий, заведующий кафедрой информационных технологий автоматизированных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат физико-математических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра «Автоматизированные системы управления» Межгосударственного образовательного учреждения высшего образования «Белорусско-Российский университет» (протокол № 9 от 19.04.2022);

А.А.Пыхтин, директор общества с ограниченной ответственностью «Софтарекс Технолоджиес»

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:**

Кафедрой информационных технологий автоматизированных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 18 от 23.05.2022);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
(протокол № 3 от 18.11.2022);

Научно-методическим советом по разработке программного обеспечения и информационно-коммуникационным технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники
(протокол № 3 от 14.11.2022)

Ответственный за редакцию: С.С. Шишпаронок

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Объектно-ориентированное программирование» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 6-05-0612-03 «Системы управления информацией» в соответствии с требованиями образовательного стандарта общего высшего образования и примерного учебного плана вышеуказанной специальности.

Подготовка современного специалиста требует уверенного владения возможностями, предоставляемыми компьютерными технологиями. Изучение учебной дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» обеспечивает подготовку специалиста, владеющего фундаментальными знаниями и практическими навыками в области объектно-ориентированного анализа и программирования при решении практических задач.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Объектно-ориентированное 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: освоение парадигмы и технологии объектно-ориентированного программирования (ООП) для их использования в процессе профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

приобретение знаний об основных концепциях и методах объектно-ориентированного программирования;

изучение принципов проектирования и функционирования программных систем, основанных на объектах;

приобретение навыков навыки работы в интегрированных средах современных систем объектно-ориентированного программирования;

овладение методами и средствами разработки сложных программных систем на основе технологии объектно-ориентированного программирования.

Базовой учебной дисциплиной для учебной дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» является «Основы алгоритмизации и программирования»*.* В свою очередь учебная дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» является базой для таких учебных дисциплин, как «Технологии проектирования программного обеспечения», «Мобильные приложения для информационных систем», «Современные системы программирования» (учебная дисциплина компонента учреждения образования).

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ

 СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

*универсальные:*

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

обладать навыками саморазвития и совершенствования в профессиональной деятельности;

проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности;

*базовая профессиональная:* использовать принципы объектно-ориентированного программирования для компьютерного моделирования реальных и концептуальных систем.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

*знать:*

основные понятия и концепции объектно-ориентированной парадигмы;

средства реализации принципов объектно-ориентированного программирования;

особенности построения объектно-ориентированных систем;

особенности построения программ на языке высокого уровня;

*уметь:*

применять на практике основные методы объектно-ориентированной парадигмы;

разрабатывать программный код с использованием принципов объектно-ориентированного программирования;

разрабатывать программы с использованием современных объектно-ориентированных библиотек;

*владеть:*

навыками решения практических задач объектно-ориентированного программирования;

навыками работы в инструментальной среде разработки программного продукта;

методами и приемами построения объектных моделей реальных сущностей и процессов.

Примерная учебная программа рассчитана на 216 учебных часов, из них – 80 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 48 часов, лабораторные занятия – 32 часа.

**ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

| Наименование раздела, темы | Всего аудиторных часов | Лекции | Лабораторные занятия |
| --- | --- | --- | --- |
| Введение | 2 | 2 | - |
| Тема 1. Основные понятия объектно-ориентированного программирования | 2 | 2 | - |
| Тема 2. Классы, объекты | 10 | 6 | 4 |
| Тема 3. Наследование классов | 8 | 4 | 4 |
| Тема 4. Виртуальные функции | 2 | 2 | - |
| Тема 5. Перегрузка операций | 10 | 6 | 4 |
| Тема 6. Обработка исключительных ситуаций | 6 | 2 | 4 |
| Тема 7. Потоки и файлы | 8 | 4 | 4 |
| Тема 8. Динамическая идентификация типов | 8 | 4 | 4 |
| Тема 9. Технологические аспекты программирования | 4 | 4 | - |
| Тема 10. Шаблоны | 10 | 6 | 4 |
| Тема 11. Стандартная библиотека шаблонов | 8 | 4 | 4 |
| Тема 12. Новые технологии в объектно-ориентированном программировании | 2 | 2 | - |
| **Итого:** | **80** | **48** | **32** |

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

ВВЕДЕНИЕ

Недостатки процедурного программирования. Объектно-ориентированный подход.

###### Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГОПРОГРАММИРОВАНИЯ

Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Способ реализации полиморфизма.

###### Тема 2. КЛАССЫ, ОБЪЕКТЫ

Понятие класса. Конструктор и деструктор класса. Конструкторы вложенных классов. Работа с объектами классов. Использование массивов объектов. Дружественные функции класса. Указатель this. Указатель на элемент класса.

###### Тема 3. НАСЛЕДОВАНИЕ КЛАССОВ

Производный класс. Конструкторы производных классов. Перегрузка методов. Множественное наследование. Включение классов в классы.

###### Тема 4. ВИРТУАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Взаимосвязь объектов производного и базовых классов. Виртуальные методы. Раннее и позднее связывание. Виртуальные деструкторы. Абстрактные классы и чистые виртуальные методы.

###### Тема 5. ПЕРЕГРУЗКА ОПЕРАЦИЙ

Перегрузка функций. Перегрузка операций. Перегрузка унарных операций. Перегрузка бинарных операций. Перегрузка операции индексации. Функциональный оператор. Преобразование типов.

###### Тема 6. ОБРАБОТКА ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫХ СИТУАЦИЙ

Обработка исключений средствами языка программирования. Структурное управление исключениями. Обработка исключений в объектах классов. Спецификации исключений. Гарантии безопасности исключений.

###### Тема 7. ПОТОКИ И ФАЙЛЫ

Класс ios. Класс istream . Класс ostream. Потоковый класс iostream. Контроль исключительных ситуаций ввода-вывода. Связанные потоки. Потоковый ввод-вывод файлов. Методы класса ifstream. Методы класса ofstream. Текстовый режим работы. Двоичный режим работы. Использование строковых потоков для работы с памятью. Стандартный класс string.

###### Тема 8. ДИНАМИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТИПОВ

Преобразование типов. Константное приведение типа. Динамическое приведение типа.

###### Тема 9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Использование статических элементов класса. Многофайловые программы. Пространства имен.

###### Тема 10. ШАБЛОНЫ

Шаблоны функций. Шаблоны классов. Шаблоны с переменным числом параметров. «Умные» указатели.

###### Тема 11. СТАНДАРТНАЯ БИБЛИОТЕКА ШАБЛОНОВ

Контейнеры. Итераторы. Алгоритмы. Аллокаторы. Лямбда-выражения. Особенности использования стандартной библиотеки шаблонов.

###### Тема 12. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ

Использование возможностей нового стандарта языка программирования.

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в C++ / Р. Лафоре. – 4-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2016. – 928 с.
2. Вайсфельд, М. Объектно-ориентированное мышление / М. Вайсфельд. – Санкт-Петербург : Питер, 2014. – 304 с.
3. Мейерс, С. Эффективный и современный С++: 42 рекомендации по использованию С++ 11 и С++14 / С. Мейерс. – Москва : Вильямс, 2016. – 304 с.
4. Галовиц, Я. С++17 STL. Стандартная библиотека шаблонов / Я. Галовиц. – Санкт-Петербург : Питер, 2018. – 432 с.
5. Павловская, Т. А. C/C++. Структурное и объектно-ориентированное программирование : практикум. / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. – Санкт-Петербург : Питер, 2011. – 352 с.
6. Барков, И. А. Объектно-ориентированное программирование : учебник / И. А. Барков. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 700 с.
7. Лоспинозо, Д. C++ для профи / Д. Лоспинозо. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 816 с.

Дополнительная

1. Лаптев, В. В. С++. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие / В.В. Лаптев. – Санкт-Петербург : Питер, 2008. – 464 с.
2. Айра, П. Объектно-ориентированное программирование на С++ / П. Айра. – Санкт-Петербург : Невский Диалект, 2001. – 476 с.
3. Павловская, Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня / Т. А. Павловская. – Санкт-Петербург : Питер, 2003. – 461 с.
4. Прата, С. Язык программирования C++. Лекции и упражнения / С. Прата. – Москва : Вильямс, 2012. – 1248 с.
5. Джосьютис, Н. С++ Стандартная библиотека. Для профессионалов / Н. Джосьюти. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 730 с.
6. Липпман, С. Б. Язык программирования С++. Вводный курс / С. Б. Липпман, Ж. Лажойе, Б. Э. Му. – 4-е изд. – Москва : Вильямс, 2007. – 896 с.
7. Мюссер, Д. Р. C++ и STL : справочное руководство / Д. Р. Мюссер, Ж. Дж. Дердж, А. Сейни. – 2-е изд. – Москва : Вильямс, 2010. – 432 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 задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Примерным учебным планом по специальности 6-05-0612-03 «Системы управления информацией» в качестве формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Объектно-ориентированное программирование» рекомендуется экзамен и курсовая работа. Оценка учебных достижений студента производится по 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;

оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

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 и в ходе выполнения курсовой работы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа по учебной дисциплине «Объектно-ориентированное программирование» представляет собой самостоятельную работу студента, выполняемую с целью с закрепления навыков практического программирования с использованием объектно-ориентированной парадигмы. Рекомендуемый объем пояснительной записки – 30 страниц.

Примерный перечень ТЕМ курсовых работ

Разработать иерархию классов для реализации:

редактора векторной графики;

редактора блок-схем;

информационной системы склада предприятия;

информационной системы поликлиники;

информационной системы автосалона;

информационной системы строительной организации;

системы учета компьютерной техники;

информационной системы бюро проката техники;

информационной системы аэропорта;

системы учета успеваемости студентов;

системы тестирования;

информационной системы сельскохозяйственного предприятия;

системы учета клиентов фирмы;

информационной системы книжного магазина;

системы учета персонала предприятия;

информационной системы ресторана;

информационной системы страховой компании;

системы учета криптовалют;

системы документооборота;

системы учета биометрических данных человека;

информационной системы футбольного клуба;

системы управления заказами пиццерии;

информационной системы транспортной компании;

информационной системы компьютерного магазина;

информационной системы тренажёрного зала;

информационной системы музея;

информационной системы туристической компании;

информационной системы интернет-магазина;

информационной системы отдела кадров;

информационной системы логистической компании.

Примерный перечень ТЕМ лабораторных ЗАНЯТИЙ

1. Классы и объекты классов.
2. Производные классы.
3. Виртуальные функции.
4. Перегрузка операций.
5. Обработка исключений.
6. Потоки.
7. Шаблоны классов.
8. Стандартная библиотека шаблонов (STL).

Примерный перечень компьютерных программ

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

Программное обеспечение Microsoft Visual C++.