

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

О.И. Родькин

«24» мая 2025

Регистрационный № УД-1706-25/уч.

**ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И
ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине
для специальности:

6-05-0611-01 Информационные системы и технологии

Профилизации:

Информационные системы и технологии в экологии;

Информационные системы и технологии в здравоохранении

2025 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 6-05-0611-01-2023 от 10.08.2023; примерной учебной программы по учебной дисциплине «Объектно-ориентированное проектирование и программирование» (рег.№6-05-06-071/пр. от 20.08.2024); учебных планов учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета для специальности 6-05-0611-01 Информационные системы и технологии профилизиаций Информационные системы и технологии в экологии (рег.№159-23/уч. от 07.04.2023) и Информационные системы и технологии в здравоохранении (рег.№160-23/уч. от 07.04.2023)

СОСТАВИТЕЛЬ:

Г.П. Куканков, старший преподаватель кафедры информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

(протокол № 10 от 23.05.2025);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

(протокол № 8 от 24 мая 2025)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Объектно-ориентированное проектирование и программирование» разработана в соответствии с примерной учебной программой для студентов обучающихся по специальности 6-05-0611-01 «Информационные системы и технологии» в соответствии с требованиями образовательного стандарта общего высшего образования и 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.

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 «Дискретная математика», «Введение в разработку программного обеспечения», «Основы алгоритмизации и программирования».

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

- применять фундаментальные методы и свойства объектно-ориентированного проектирования и программирования для разработки проектных и программных решений задач в рамках объектно-ориентированной парадигмы (БПК-11);

- владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации (УК-1);

- саморазвиваться и совершенствоваться в профессиональной деятельности (УК-5);

- проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности (УК-6).

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, предопределенных 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.

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.

Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта по учебной дисциплине «Объектно-ориентированное проектирование и программирование» (40 часов).

Форма получения высшего образования – очная (дневная).

Форма промежуточной аттестации – зачет во 2-м, экзамен в 3-м семестре.

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (в том числе 1 зачетная единица – курсовой проект).

Требования к курсовому проекту

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.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Основы объектно-ориентированного проектирования. Сравнение принципов объектно-ориентированного проектирования с другими парадигмами

Предмет учебной дисциплины и ее содержание. Основные направления в программировании и проектировании программных продуктов. Возникновение объектно-ориентированного программирования и особенности использования в нем принципов объектно-ориентированного проектирования.

Тема 2. Методы, подходы, свойства объектной модели, особенности ее использования

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

Тема 3. Абстрагирование как один из принципов объектно-ориентированного проектирования. Использование абстракции для выделения основных элементов проектируемой системы

Объекты (классы) в объектно-ориентированном проектировании и программировании. Компоненты класса: поля и методы. Инициализация и деинициализация объектов класса. Использование конструкторов и деструкторов класса. Конструктор по умолчанию, конструктор копирования. Перегрузка и переопределение методов класса.

Тема 4. Инкапсуляция как один из принципов объектно-ориентированного проектирования. Реализация инкапсуляции и организация корректного доступа к элементам объекта

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

Тема 5. Элементы объекта, Взаимодействие объектов. Особенности создания корректных связей между объектами

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). 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.

Тема 6. Наследование как один из принципов объектно-ориентированного проектирования. Наследование типов и определение собственных типов данных. Принципы и подходы при повторном использовании кода

Базовые и производные классы. Переопределение методов базового класса в производном. Проектирование интерфейса объекта в объектно-ориентированном проектировании при наследовании. Базовые и производные классы как основа повторного использования кода. Основные правила и принципы построения базовых и производных классов. Атрибуты доступа при наследовании. Вызов конструкторов и деструкторов при наследовании. Простое и множественное наследование

Тема 7. Полиморфизм как один из принципов объектно-ориентированного проектирования. Реализация полиморфизма

Понятие раннего и позднего связывания. Использование виртуального механизма вызова методов при реализации принципа полиморфизма. Абстрактные классы: их назначение, свойства, необходимость создания при проектировании объектно-ориентированной системы.

Тема 8. Использование параметризованных классов. Особенности использования обобщенного проектирования и программирования в объектно-ориентированном

Параметризованные классы и методы: их свойства, особенности использования. Особенности использования параметров типов в объектно-ориентированном языке программирования.

Тема 9. Управление использованием ресурсов. Реализация концепции RAII

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

Возникновение, создание, обработка исключительных ситуаций. Альтернативные способы обработки исключительных ситуаций. Генерация исключений как способ описания возникших исключительных ситуаций. Обработка неожиданных типов исключительных ситуаций. Генерация исключений в конструкторах, особенности создания объектов при возникновении исключительных ситуаций. Классы исключений стандартной библиотеки. Создание собственных типов исключительных ситуаций.

Тема 11. Использование потоков ввода/вывода. 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. 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 длительного хранения данных. Объектно-ориентированное проектирование в библиотеках, реализующих ввод/вывод данных в/из файлов

Файловые потоки ввода/вывода данных. Общие свойства потоков ввода/вывода данных. Режимы открытия файловых потоков. Реализация последовательного и произвольного доступа к содержимому файла.

Тема 13. Контейнерные типы данных. Особенности применения стандартной библиотеки шаблонов

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. Обзор системы программирования C++. Основные этапы обработки программного кода. Компиляция и связывание модулей, библиотеки. Запуск и отладка программ

Средства поддержки разработки программ на языке C++. Компиляция и связывание модулей, библиотеки. Статические и динамические библиотеки. Понятие препроцессора и его назначение. Директивы препроцессора. Управление процессом компиляции программного кода, условная компиляция. Применение директив препроцессора в C++. Отладчики программ на языке C++

Тема 15. Спецификация Common Language Infrastructure (CLI) и среда .NET Framework. Обзор системы программирования C#.NET. Основы визуального программирования

Спецификация Common Language Infrastructure (CLI) и среда .NET Framework. Обзор спецификации CLI, Компоненты .NET Framework. Особенности модели .NET. Обзор системы программирования C#.NET

Структура программы на языке C#. Пространства имен. Понятие сборки. Базовые типы данных. Пользовательские типы. Библиотека FCL. Сравнение языков программирования C++ и C#. Основные принципы визуального программирования. Визуальное программирование на C# в среде Visual Studio

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(очная (дневная) форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	Тема 1. Основы объектно-ориентированного проектирования. Сравнение принципов объектно-ориентированного проектирования с другими парадигмами	2					3
	Тема 2. Методы, подходы, свойства объектной модели, особенности ее использования	2					2,3
	Тема 3. Абстрагирование как один из принципов объектно-ориентированного проектирования. Использование абстракции для выделения основных элементов проектируемой системы	4			4		1,2,3
	Тема 4. Инкапсуляция как один из принципов объектно-ориентированного проектирования. Реализация	4			4		1,2,3,4

	инкапсуляции и организация корректного доступа к элементам объекта							
	Тема 5. Элементы объекта, Взаимодействие объектов. Особенности создания корректных связей между объектами	6				4		1,2,3,4
	Тема 6. Наследование как один из принципов объектно-ориентированного проектирования. Наследование типов и определение собственных типов данных. Принципы и подходы при повторном использовании кода	4				4		1,2,3,4
	Тема 7. Полиморфизм как один из принципов объектно-ориентированного проектирования. Реализация полиморфизма	4				4		1,2,3,4
	Тема 8. Использование параметризованных классов. Особенности использования обобщенного проектирования и программирования в объектно-ориентированном	4						1,2,3,4
	Тема 9. Управление использованием ресурсов. Реализация концепции RAII	4				4		1,2,3
	Тема 10. Особенности возникновения и обработки исключительных ситуаций	4				4		1,2,3
	Тема 11. Использование потоков ввода/вывода. Объектно-	4				4		1,2,3,4

	ориентированное проектирование в библиотеках, реализующих ввод/вывод данных							
	Тема 12. Использование потоков файлового ввода/ вывода как основа создания программных средств с возможностью одновременного хранения данных. Объектно-ориентированное проектирование в библиотеках, реализующих ввод/вывод данных в/из файлов	2				4		1,2,3,4
	Тема 13. Контейнерные типы данных. Особенности применения стандартной библиотеки шаблонов	4				8		1,2,3,4
	Тема 14. Обзор системы программирования C++. Основные этапы обработки программного кода. Компиляция и связывание модулей, библиотеки.	4				8		1,2,3
	Тема 15. Спецификация Common Language Infrastructure (CLI) и среда .NET Framework. Обзор системы программирования C#.NET. Основы визуального программирования	4				8		1,2,3
	Итого:	56				64		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Инновационные подходы и методы преподавания учебной дисциплины

При изучении дисциплины «Объектно-ориентированное проектирование и программирование» рекомендуется активно использовать практико-ориентированный подход, метод группового обучения, принципы модульного обучения.

Практико-ориентированный подход предполагает: освоение содержания дисциплины через решение практических задач, приобретение навыков выполнения разных видов профессиональной деятельности, ориентацию на генерирование идей, использование процедур и способов оценивания, которые формируют профессиональные компетенции.

Метод группового обучения представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями.

Принцип модульного обучения формулируется из основной идеи модульного обучения – использования модулей как основного средства усвоения учащимися дозы учебной информации. Принцип модульности является основой индивидуализации обучения, поскольку обеспечивает вариативность содержания и способов его усвоения в зависимости от уровня базовой подготовленности учащихся, что в свою очередь развивает в обучающихся умение работать самостоятельно.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Вайсфельд, М. Объектно-ориентированный подход / М. Вайсфельд. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 256 с.
2. Васильев, А. Программирование на C++ в примерах и задачах / А. Васильев. – Москва : Эксмо, 2021. – 368 с.
3. Гамма, Э. Паттерны объектно-ориентированного проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 448 с.
4. Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в C++. Классика Computer Science / Р. Лафоре. – 4-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 928 с.

5. Страуструп, Б. Программирование. Принципы и практика с использованием С++ / Б. Страуструп. – Москва : Вильямс, 2018. – 1328 с.
6. Страуструп, Б. Язык программирования С++ / Б. Страуструп – Бином, 2023г. – 1216 с.
7. Шилдт, Г. С++. Полное руководство / Г. Шилдт. – Москва : Вильямс, 2019. – 800 с.
8. Шилдт, Г. С++: базовый курс / Г. Шилдт. – 3-е издание. – Москва : Диалектика-Вильямс, 2018. – 624 с.

Дополнительная

9. Кнут, Д. Искусство программирования : в 2 т. Т. 1 : Основные алгоритмы / Д. Кнут. – Москва : Вильямс, 2019. – 720 с.
10. Кнут, Д. Искусство программирования : в 2 т. Т. 2 : Получисленные алгоритмы / Д. Кнут. – Москва : Вильямс, 2019. – 832 с.
11. Павловская, Т. С/С++. Процедурное и объектно-ориентированное программирование / Т. Павловская. – Санкт-Петербург : Питер Мейл, 2018. – 496 с.
11. Хайнemann, Д. Алгоритмы справочник с примерами на С, С++, Java и Python / Д. Хайнemann. – Санкт-Петербург : Альфа-книга, 2020. – 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 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:

1. отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
2. контрольные работы;
3. устный опрос;
4. электронные тесты.

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 библиотеки.

2. Разработка автоматизированной системы мониторинга уровня шума в городе
3. Разработка автоматизированной системы мониторинга уровня шума на предприятии
4. Разработка автоматизированной системы мониторинга загрязнений атмосферы города
5. Разработка информационно-справочной системы лекарственных растений
6. Разработка информационно-справочной системы физических свойств металлов
7. Разработка информационно-справочной системы физических свойств конструкционных материалов
8. Разработка автоматизированной системы регистратуры гостиничного комплекса.
9. Разработка автоматизированной системы мониторинга погоды на основе наблюдений.
10. Разработка автоматизированной системы по учету товаров в магазине.
11. Разработка автоматизированной системы учета продаж компьютерной техники.
12. Разработка автоматизированной системы расчета стоимости изделия.
13. Разработка автоматизированной системы складского учета на предприятии.
14. Разработка автоматизированной системы расчета величины затрат фирмы на производство продукции.
15. Разработка автоматизированной системы учета заключения контрактов фирмы.
16. Разработка автоматизированной системы учета новых поступлений в библиотеку.
17. Разработка автоматизированной системы учета пациентов в поликлинике.
18. Разработка автоматизированной системы тестирования профессиональных навыков специалистов.
19. Разработка автоматизированной системы поддержки деятельности менеджера по подбору кадров.

20. Разработка автоматизированной системы контроля знаний персонала предприятия.
21. Разработка автоматизированной системы отслеживания ошибок и трекинга задач.
22. Разработка автоматизированной системы учета и ведения семейного бюджета.
23. Разработка автоматизированной системы учета и регистрации поступления товаров на склад логистической компании.
24. Разработка автоматизированной системы тестирования по различным темам.
25. Разработка автоматизированной системы судейства по различным видам спорта.
26. Разработка автоматизированной системы учета и контроля успеваемости школьников.
27. Разработка автоматизированной системы учета продаж компьютерных игр.
28. Разработка автоматизированной системы ведения дневника заданий.
29. Разработка автоматизированной системы контроля выполнения задач проектирования программного обеспечения
30. Разработка автоматизированной системы регистрации ошибок программного обеспечения и мониторинга их исправления

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Разработка объектов (классов). Реализация интерфейса класса.
2. Создание массива объектов.
3. Организация ввода/вывода.
4. Динамическое выделение памяти.
5. Дружественные функции и классы.
6. Перегрузка операций.
7. Наследование. Простое наследование. Проектирование иерархии классов
8. Принципы полиморфизма. Виртуальные функции.
9. Абстрактные классы.
10. Параметризация в объектно-ориентированном проектировании и программировании. Реализация шаблонов классов.

11. Практические приемы использования шаблонов типов и иерархии классов.
12. Генерация и обработка исключительных ситуаций.
13. Стандартная библиотека
14. Поток ввода/вывода.
15. Организация работы с файлами.
16. Классы библиотеки Standard Template Library.
17. Классы-контейнеры.
18. Особенности использования объектно-ориентированного проектирования и программирования в C#. Разработка приложений фреймворка Windows Forms в интегрированной среде программирования Visual Studio

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).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы УВО по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Согласование с другими дисциплинами не требуется			