

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ И.А. Старовойтова

Регистрационный № ТД-_____/тип.

**ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности:**

1-45 01 01 Инфокоммуникационные технологии (по направлениям)

СОГЛАСОВАНО

Директор ОАО «Гипросвязь»

_____ А.И. Караим

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.А. Касперович

СОГЛАСОВАНО

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

_____ В.А. Богуш

СОГЛАСОВАНО

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

_____ И.В. Титович

Эксперт-нормоконтролер

Минск 2021

СОСТАВИТЕЛИ:

Е.Г. Макейчик, старший преподаватель кафедры инфокоммуникационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр технических наук;

В.В. Чепикова, старший преподаватель кафедры инфокоммуникационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр технических наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра связи учреждения образования «Военная академия Республики Беларусь» (протокол № 15 от 09.04.2021 г.);

С.Н. Касанин, заместитель директора по науке научно-производственного республиканского унитарного предприятия «Научно-исследовательский институт технической защиты информации», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой инфокоммуникационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 13 от 19.03.2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 10 от 21.05.2021 г.);

Научно-методическим советом по системам и сетям инфокоммуникаций Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 3 от 25.04.2021 г.).

Ответственный за редакцию: С.С. Шишпаронок

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Технологии программирования инфокоммуникационных систем» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-45 01 01 «Инфокоммуникационные технологии (по направлениям)» в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования первой ступени и типового учебного плана вышеуказанной специальности.

Учебная дисциплина «Технологии программирования инфокоммуникационных систем» является одной из дисциплин, начинающих подготовку инженера по инфокоммуникациям. Учебная дисциплина предусматривает изучение основ объектно-ориентированного программирования и технологий программирования инфокоммуникационных систем.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, РОЛЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: приобретение знаний об основных технологиях программирования инфокоммуникационных систем с использованием объектно-ориентированного подхода и применением инструментальных средств, языков программирования C++, Java.

Задачи учебной дисциплины:

формирование студентами представления об объектно-ориентированном подходе к разработке программного обеспечения и средствах его реализации;

приобретение практических навыков по использованию объектно-ориентированных языков и соответствующих систем программирования для разработки программного обеспечения инфокоммуникационных систем;

освоение технологий программирования инфокоммуникационных систем.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу «Технологии программирования инфокоммуникационных систем» являются «Основы алгоритмизации и программирования», «Веб-технологии в инфокоммуникациях».

В свою очередь учебная дисциплина «Технологии программирования инфокоммуникационных систем» является базой для таких учебных дисциплин, как «Объектное проектирование сетевых приложений» (компонент учреждения высшего образования), «Автоматизация разработки программного обеспечения инфокоммуникаций» (компонент учреждения высшего образования), «Программное обеспечение сетевых смарт-устройств» (компонент учреждения высшего образования).

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Технологии программирования инфокоммуникационных систем» 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;

базовые профессиональные:

разрабатывать программные средства инфокоммуникаций с использованием языка C++;

разрабатывать программные средства инфокоммуникаций с использованием языка Java.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

концепцию объектно-ориентированного программирования;

методы и технологии объектно-ориентированного программирования;

основные понятия, синтаксис и семантику конструкций языка программирования C++;

основные понятия, синтаксис и семантику конструкций языка программирования Java;

средства разработки объектно-ориентированных программ;

уметь:

проектировать программы на языках C++, Java в рамках объектно-ориентированной парадигмы программирования;

реализовывать алгоритмы на языках программирования C++, Java;

использовать средства программирования для разработки и отладки программ на языке C++, Java.

владеть:

методами и технологиями объектно-ориентированного программирования;

навыками работы со средствами разработки и отладки программ на языках C++, Java.

Программа рассчитана на 194 учебных часа, из них – 98 аудиторных.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций – 16 часов, лабораторных занятий – 48 часов, практических занятий – 34 часа. Курсовой проект – 40 часов.

Программа разработана без учета часов, отводимых на проведение текущей аттестации, определенной типовым учебным планом.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных, часы	Лекции, часы	Лабораторные занятия, часы	Практические занятия, часы
Раздел 1. Технологии программирования C++	48	8	32	8
Тема 1. Введение в программирования на языке C++. Классы. Конструкторы и деструкторы классов.	12	2	8	2
Тема 2. Динамическая память. Дружественные функции и дружественные классы. Перегрузка операторов	12	2	8	2
Тема 3. Наследование, полиморфизм, абстракция	12	2	8	2
Тема 4. Шаблоны функций и классов. Исключительные ситуации	12	2	8	2
Раздел 2. Технологии программирования Java	50	8	16	26
Тема 5. Введение в программирования на языке Java. Основы языка Java	10	2	4	4
Тема 6. Классы в языке Java	14	2	4	8
Тема 7. Наследование и интерфейсы. Обработка исключительных ситуаций	14	2	4	8
Тема 8. Универсальные типы. Коллекции	12	2	4	6
Итого:	98	16	48	34

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C++. КЛАССЫ. КОНСТРУКТОРЫ И ДЕКТРУКТОРЫ КЛАССОВ

Современные технологии программирования. Преимущества ООП. Эволюция языков программирования. Среда разработки. Концепции ООП в языке C++: инкапсуляция, наследование, полиморфизм, абстракция.

Понятие класса. Объявление и определение элементов класса. Управление доступом к элементам класса. Создание объекта (экземпляра) класса. Указатель на объект класса.

Назначение конструкторов и деструкторов. Перегрузка конструкторов. Виды конструкторов (конструктор по умолчанию, конструктор с параметрами). Правила объявления и определения конструкторов и деструкторов при создании классов. Работа с динамической памятью.

Тема 2. ДИНАМИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ. ДРУЖЕСТВЕННЫЕ ФУНКЦИИ И ДРУЖЕСТВЕННЫЕ КЛАССЫ. ПЕРЕГРУЗКА ОПЕРАТОРОВ

Указатели и динамическая память. Динамические массивы. Назначение дружественных функций и дружественных классов. Правила объявления и определения дружественных функций и дружественных классов.

Возможность переопределения операторов в языке C++. Синтаксис объявления и определения операторов в классах. Создание функций операторов сложения, присваивания и других. Ограничения на перегрузку операторов.

Тема 3. НАСЛЕДОВАНИЕ, ПОЛИМОРФИЗМ, АБСТРАКЦИЯ

Понятие наследования, его назначение. Базовые и производные классы, синтаксис определения производных классов. Одиночное и множественное наследование. Особенности конструкторов производных классов.

Понятие полиморфизма. Виртуальные методы: назначение, правила использования. Понятие абстракции. Чисто виртуальные методы и абстрактные классы.

Тема 4. ШАБЛОНЫ ФУНКЦИЙ И КЛАССОВ. ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ СИТУАЦИИ

Назначение шаблонов, понятие параметрического полиморфизма. Шаблоны функций: объявление шаблона, создание экземпляра шаблона.

Понятие исключительной ситуации. Понятие исключения. Средства языка C++ для обработки исключительных ситуаций.

Раздел 2. ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA

Тема 5. ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ JAVA. ОСНОВЫ ЯЗЫКА JAVA

Виртуальная машина Java. Среда разработки. Особенности объектно-ориентированного программирования на Java. Документация по классам Java.

Типы данных языка Java. Операторы языка Java. Вычисление выражений. Приведение встроенных типов. Массивы в Java.

Тема 6. КЛАССЫ В ЯЗЫКЕ JAVA

Общая форма класса. Объявление объектов. Конструкторы. Сборка мусора. Перегрузка методов. Перегрузка конструкторов. Классы-оболочки. Автоупаковка и автораспаковка. Строки и числа. Классы регулярных выражений в Java.

Тема 7. НАСЛЕДОВАНИЕ И ИНТЕРФЕЙСЫ. ОБРАБОТКА ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫХ СИТУАЦИЙ

Наследование и доступ к членам класса. Конструкторы и наследование. Абстрактные классы. Класс Object. Интерфейсы. Пакеты и ограничение доступа. Внутренние (inner) классы. Вложенные (nested) классы. Анонимные (anonymous) классы.

Исключения в Java. Типы исключений. Неперехваченные исключения.

Тема 8. УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ТИПЫ. КОЛЛЕКЦИИ

Общие сведения об универсальных типах. Универсальный класс. Универсальные методы. Универсальные интерфейсы. Коллекции.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Шилдт, Г. С++ : базовый курс / Г. Шилдт; пер. с англ. – 3-е изд. - Москва : Вильямс, 2012. – 624 с.
2. Макейчик, Е. Г. Объектно-ориентированное программирование [+ электр. вариант] : учебно-методическое пособие / Е. Г. Макейчик, В. В. Чепикова, О. Г. Шевчук. – Минск : БГУИР, 2020. – 80 с.
3. Эккель Б. Философия Java / Б. Эккель. - 4-е полное изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2018. – 1168 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

5. Портал о программировании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://code-live.ru/tag/cpp/> – Дата доступа: 01.04.2021.
6. Самоучитель по Основам Java [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://javarush.ru/> – Дата доступа: 01.04.2021.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- выполнение лабораторных работ;
- выполнение курсового проекта;
- изучение дополнительного материала;
- решение задач к практическим занятиям;
- повторение пройденного теоретического материала.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Типовым учебным планом по специальности 1-45 01 01 «Инфокоммуникационные технологии (по направлениям)» в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Технологии программирования инфокоммуникационных систем» рекомендуется зачет и экзамен.

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

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

- отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
- тестирование;
- проведение текущих контрольных опросов по определенным темам;
- выполнение индивидуальных заданий в рамках курсового проектирования.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

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

объяснительно-иллюстративное обучение, реализуемое на лекциях с использованием мультимедийного оборудования;

учебно-исследовательская деятельность и творческий подход, реализуемые на лабораторных занятиях, при курсовом проектировании.

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовой проект является элементом учебной дисциплины «Технологии программирования инфокоммуникационных систем» и выполняется с целью проверки полученных знаний студентами и диагностики их способности применять знания на практике. Основная цель курсового проекта состоит в изуче-

нии технологий программирования на основе объектно-ориентированной методологии, приобретении навыков разработки программных средств на языке C++. Примерный объем текста пояснительной записки курсового проекта 30-45 страниц. Итогом курсового проектирования является программное средство, разработанное с использованием методологии ООП.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1. Разработка программного средства с использованием методологии ООП:

- ПС для складского учета;
- ПС для конвертации валют;
- ПС для подсчета калорий;
- ПС для решения конкретной математической задачи;
- ПС для подсчета количества операций за указанный период времени;
- ПС для подсчета стоимости товара за указанный период;
- ПС для подсчета стоимости товара с учетом скидки;
- ПС для подсчета дней до определенной даты.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Создание приложения с использованием классов MFC. Введение в тип данных КЛАСС (C++).
2. Использование элементов управления MFC. Конструктор и деструктор. Динамическая память (C++).
3. Создание событий мыши (MFC). Одномерный динамический массив (C++).
4. Создание событий клавиатуры (MFC). Дружественные функции (C++).
5. Создание меню (MFC). Перегрузка операторов (C++).
6. Создание фигур (MFC). Наследование и механизм виртуальных функций (C++).
7. Создание программы для работы в фоновом режиме (MFC). Шаблоны классов (C++).
8. Использование Win API (MFC). Обработка исключительных ситуаций (C++).
9. Основы языка Java.
10. Классы Java.
11. Наследование и интерфейсы. Обработка исключительных ситуаций.
12. Универсальные типы. Коллекции.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Разработка структуры классов.
2. Пакет Microsoft Foundation Classes (MFC).
3. Основы языка Java. Решение задач.
4. Классы Java. Решение задач.
5. Наследование и интерфейсы. Решение задач.
6. Обработка исключительных ситуаций. Решение задач.
7. Универсальные типы. Коллекции. Решение задач.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ (необходимого оборудования, наглядных пособий и т.п.)

1. Microsoft Visual Studio.
2. Пакет Microsoft Foundation Classes (MFC).
3. Eclipse Java IDE.
4. Microsoft Office.
5. NetBeans.
6. JDeveloper.
7. Java Development Kit.
8. Java Virtual Machine.
9. Java Runtime Environment.