

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ В.А.Богуш

Регистрационный № ТД-_____/тип.

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

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

1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям)

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления электроники и
приборостроения, электротехнической,
оптико-механической и станкоинстру-
ментальной промышленности

Министерства промышленности
Республики Беларусь

_____ А.С.Турцевич

СОГЛАСОВАНО

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

_____ М.П. Батура

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.А.Касперович

СОГЛАСОВАНО

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

_____ И.В.Титович

Эксперт-нормоконтролер

Минск 2018

СОСТАВИТЕЛИ:

В.Ф. Алексеев, доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;

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

В.Е. Матюшков, первый заместитель директора, главный инженер Открытого акционерного общества «КБТЭМ-ОМО», доктор технических наук, профессор;

С.И. Короленко, ассистент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра современных технологий программирования учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» (протокол № 9 от 20.09.2017г);

П.П.Урбанович, профессор кафедры информационных систем и технологий учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», доктор технических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 3 от 25.09.2017);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № ____ от _____._____. 2017);

Научно-методическим советом по информационным системам и технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 1 от 26.10.2017).

Ответственный за выпуск: С.С.Шишпаронок

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Современные технологии проектирования информационных систем» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования первой ступени и типового учебного плана вышеуказанной специальности.

Дисциплина «Современные технологии проектирования информационных систем» предоставляет базовые знания для проектирования информационных систем в бизнес-менеджменте на основе современных методов, лучших решений и современных технологий.

Дисциплина предусматривает изучение понятий и методов проектирования информационных систем (ИС), основанных на международных стандартах, структурном и объектно-ориентированном подходе к проектированию и их взаимосвязи. В рамках объектно-ориентированного подхода рассматривается применение универсального языка объектно-ориентированного моделирования UML. Рассматриваются основные функции и компоненты инструментальных средств проектирования программного обеспечения (CASE-средств) и их практическое воплощение в наиболее развитых программных продуктах (RATIONAL ROSE и др.). Приводятся практические рекомендации по освоению и внедрению CASE-средств, включая критерии их выбора и сравнительный анализ.

Дисциплина ориентирована на бизнес-аналитиков, занимающихся, как моделированием предметной области, так и проектированием ИС. Она может быть полезна руководителям проектов и разработчиками ИС.

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, РОЛЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: приобретение теоретических знаний в области проектирования ИС и практических навыков проектирования программных комплексов, их эффективной практической реализации на объектно-ориентированных языках программирования, а также эффективного применения методов проектирования в специальных дисциплинах.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных особенностей развития современных информационных технологий в своей предметной области;
- изучение передовых технологий, методов и средств проектирования информационных систем и применение на практике основных приемов разработки сложных информационных систем;
- приобретение базовых научно-теоретических знаний и практических навыков по основам проектирования информационных систем;

- изучение тенденций и особенностей развития современных информационных технологий в коммуникационных средах и распределённых системах;
- приобретение знаний о ключевых аспектах применения современных информационных технологий в проектировании информационных систем;
- изучение объектно-ориентированного подхода к проектированию информационных систем;
- изучение особенностей применения современных информационных технологий в реинжиниринге бизнес-процессов;
- формирование навыков применения на практике современных информационных технологий, существующих подходов к управлению информационными системами.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу «Современные технологии проектирования информационных систем» являются «Основы алгоритмизации и программирования», «Объектно-ориентированное программирование». В свою очередь учебная дисциплина «Современные технологии проектирования информационных систем» является базой для выполнения дипломного проектирования и основой для профессиональной деятельности специалиста в области информационных технологий.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Современные технологии проектирования информационных систем» формируются следующие компетенции:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным генерировать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники;
- ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их с учетом рыночной экономики;
- на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оцени-

вать результаты своей деятельности;

социально-личностные:

- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде;

профессиональные:

– владеть современными методами, языками, технологиями и инструментальными средствами проектирования и разработки программных продуктов;

– владеть принципами и основными навыками, приемами, методами настройки, адаптации и сопровождения программных средств;

– проводить анализ и обосновывать выбор технических, программных средств и систем для автоматизированной поддержки процессов профессиональной деятельности;

– разрабатывать программные средства и системы обеспечения автоматизированной поддержки решений задач профессиональной деятельности;

– осуществлять контроль эффективности использования вычислительных средств и информационных систем в профессиональной деятельности;

– осуществлять тестирование программной продукции и применяемых программных средств на соответствие техническим требованиям;

– выполнять моделирование и проектирование программных средств, разрабатываемых для обеспечения профессиональной деятельности;

– разрабатывать техническую и проектную документацию на создаваемые программные средства решений профессиональных задач;

– разрабатывать функциональные, информационные и другие модели формализованного представления процессов профессиональной деятельности;

– разрабатывать модели баз данных и знаний, хранилищ данных для использования в информационных системах, системах оперативного анализа и системах искусственного интеллекта;

– анализировать и оценивать собранные данные;

– готовить доклады, материалы к презентациям;

– пользоваться глобальными информационными ресурсами;

– владеть современными средствами инфокоммуникаций;

– составлять бюджеты, планы предприятия и его подразделений;

– оценивать результаты хозяйственной деятельности организаций (предприятий);

– разрабатывать стратегии развития организаций (предприятий);

– проводить системный анализ экономических процессов и проблемных ситуаций;

– оценивать эффективность и обосновывать выбор информационных систем, компьютерных сетей и средств телекоммуникации;

– создавать новые электронные сервисы на основе инноваций в сфере инфокоммуникационных технологий (ИКТ);

- готовить обзоры, отчеты и научные публикации, разрабатывать учебно-методические материалы в сфере менеджмента и бизнеса;
- составлять документацию (графики работ, инструкции, планы, заявки, деловые письма и т.п.), а также отчетную документацию по установленным формам.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

- язык моделирования UML;
- виды диаграмм, входящие в UML;
- компоненты технологии RUP;
- этапы создания программного обеспечения;
- принципы построения объектной модели;

уметь:

- проектировать информационные потоки и состояния ИС;
- строить диаграммы взаимодействия подсистем ИС;

владеть:

- приемами декомпозиции ИС;
- навыками анализа и проектирования программного обеспечения;
- навыками оценки технологий программной инженерии.

Программа рассчитана на 164 учебных часа, из них – 106 аудиторных.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий:

лекций – 54 часа, лабораторных занятий – 52 часа. Курсовая работа – 30 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
Введение	2	2	
Раздел 1. Технологии и средства обеспечения объектно-ориентированного анализа сложных систем	12	8	4
Тема 1. Элементы классического и системного анализа	2	2	
Тема 2. Методы, технологии и средства структурного анализа программных систем	6	2	4
Тема 3. Объектно-ориентированный анализ и проектирование сложных систем	4	4	

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных, часы	Лекции, часы	Лабораторные занятия, часы
Раздел 2. Технологии и средства моделирования и проектирования решений программных систем	50	22	28
Тема 4. Базовые принципы и методы объектно-ориентированного проектирования программных систем	4	4	
Тема 5. Классические методы и технологии проектирования программных систем	8	4	4
Тема 6. Языки и технологии визуального моделирования систем	6	2	4
Тема 7. Статические и динамические модели проектирования объектно-ориентированных программных систем	12	4	8
Тема 8. Проектирование и разработка программных систем	12	4	8
Тема 9. Эффективное проектирование, применение шаблонов проектирования	8	4	4
Раздел 3. Технологии и средства поддержки разработки программных систем	42	22	20
Тема 10. Технологии и средства создания эффективного программного кода	14	8	6
Тема 11. Технологии и средства поставки и поддержки эксплуатации программ	10	6	4
Тема 12. Унифицированный процесс разработки объектно-ориентированных программных систем	18	8	10
Итого:	106	54	52

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ВВЕДЕНИЕ

Предметная область, цель и задачи изучения курса. Сложные системы. Методы анализа и упорядочения сложности при разработке программных систем. Базовые модели процесса разработки программного обеспечения. Средства и методы улучшения процессов.

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО АНАЛИЗА СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Тема 1. ЭЛЕМЕНТЫ КЛАССИЧЕСКОГО И СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Анализ как метод исследования. Анализ и синтез. Системность и системный подход. Системный анализ: его суть, классификация проблем, методы и процедуры поиска решений.

Тема 2. МЕТОДЫ, ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Суть и метод структурного анализа. Основные этапы структурного анализа. Программные системы, их жизненный цикл. Анализ целевых и системных требований. Разработка требований к программным системам. Описание функциональных и информационных требований. Методы, модели, современные технологические и инструментальные средства структурного анализа, достоинства и недостатки.

Тема 3. ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Понятие и методы объектно-ориентированного анализа. Общность и различия в сравнении со структурным анализом. Базовые принципы, технологии и аспекты проектирования сложных систем. Определение системных и программных требований. Стадии анализа и определение основных абстракций и механизмов. Методы и средства представления. Нотации представления результатов анализа.

Раздел 2. ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕШЕНИЙ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Тема 4. БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Основы объектно-ориентированного проектирования программных систем, принципы и аспекты, отличия от структурного проектирования. Принципы объектно-ориентированного представления программных систем. Классы, объекты, общая характеристика и отношения между классами и объектами. Проблемы классификации. Объектно-ориентированные методы анализа и про-

ектирования. Нотации и процессы объектно-ориентированного проектирования.

Тема 5. КЛАССИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Классические методы проектирования и модели представления проектных решений. Методы структурного проектирования. Этапы проектирования программного обеспечения. Классические технологии разработки программного обеспечения. Модульное программирование. Нисходящее и восходящее проектирование программ. Структурное программирование.

Тема 6. ЯЗЫКИ И ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ

Языки визуального моделирования. Язык UML (Unified Modeling Language). Базовые отношения, термины и понятия. Ключевые абстракции и механизмы. Отношения, общие механизмы и диаграммы. Типичные приемы моделирования.

Тема 7. СТАТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Статические и динамические модели проектирования. Назначение, роли, свойства и особенности применения. Методы и приемы разработки моделей с применением UML. Семантика и синтаксис базовых моделей UML.

Тема 8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Моделирование свойств и линий поведения программных объектов системы. Применение конечных автоматов для моделирования систем в стандарте UML. Принципы программной реализации программных систем на основе событийного программирования.

Тема 9. ЭФФЕКТИВНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРИМЕНЕНИЕ ШАБЛОНОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Определение шаблона (образца/паттерна) проектирования. Виды шаблонов и их классификация, распределение «обязанностей» между шаблонами. Структура и базовые принципы проектирования и методы применения шаблонов. Разработка примеров программной архитектуры на основе паттернов.

Раздел 3. ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Тема 10. ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОГРАММНОГО КОДА

Понятия эффективности и качества программного обеспечения. Методы качественной разработки и усовершенствования программного кода. Генерация

кода на основе моделей. Методы и средства конструирования высококачественного кода. Качественное использование переменных и данных. Тестирование, отладка, рефакторинг и оптимизация кода.

Тема 11. ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ПОСТАВКИ И ПОДДЕРЖКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОГРАММ

Внедрение, сборка и поставка проекта. Развертывание, технологии и средства развертывания, наладки и обслуживания проектов.

Тема 12. УНИФИЦИРОВАННЫЙ ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Общее понятие и терминология. Фазы, итерации и циклы разработки. Рабочие процессы, модели и артефакты. Модели разработки и управление рисками. Особенности разработки распределенных систем в соответствии с RUP (Rational Unified Process).

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Таненбаум, Э. Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Э. Таненбаум, М. Ван Стеен. – СПб. : Питер, 2003. – 877 с.
2. Гради, Б. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений (UML 2). / Б. Гради. – Издательство : Вильямс, серия Объектные технологии, 2010. – 720 с.
3. Денисов, А.А. Современные проблемы системного анализа: Информационные основы: Учебное пособие / А.А. Денисов. – СПб : Изд-во СПбГТУ, 2005. – 295 с.
4. Ларман, К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Введение в объектно-ориентированный анализ и проектирование. Третье издание / К. Ларман. – Издательство : Вильямс, 2013. – 736 с.
5. Бейтс, Б. Паттерны проектирования / Б. Бейтс [и др.]. – Санкт-Петербург : Питер, 2014. – 656 с.
6. Мюллер, Р. Проектирование баз данных и UML / Р. Мюллер. – Москва: Лори, 2013. – 420 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

7. Проектирование информационных систем: учебник / Под ред. В.В. Белова. М. : Академия, 2013. – 352 с.
8. Грекул, В.И. Проектирование информационных систем. Практикум / В.И. Грекул, Н.Л. Коровкина, Ю.В. Куприянов. Москва: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2012. – 186 с.
9. Коцюба, И.Ю. Основы проектирования информационных систем /

И.Ю. Коцюба, А.В. Чунаев, А.Н. Шиков. СПб : Университет ИТМО, 2015. – 362 с.

10. Заботина, Н.Н. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.Н. Заботина. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 331 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- изучение печатных источников по теме дисциплины;
- изучение профессиональных электронных ресурсов по теме дисциплины;
- выполнение практических упражнений для закрепления знаний и навыков.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Типовым учебным планом по специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Современные технологии проектирования информационных систем» рекомендованы зачет, экзамен и курсовая работа.

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

- коллоквиум;
- собеседование;
- защита рефератов по отдельным разделам дисциплины с использованием монографической и периодической литературы;
- письменные контрольные работы;
- устный опрос;
- защита лабораторных работ;
- текущие опросы по отдельным разделам дисциплины;
- критериально-ориентированные тесты по отдельным разделам дисциплины.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

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

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;

- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые на лабораторных занятиях;
- проектные и инновационные технологии, реализуемые при выполнении курсовой работы;
- элементы дистанционного обучения с использованием электронных учебно-методических комплексов при подготовке к коллоквиуму, лабораторным занятиям, выполнении курсовой работы.

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовая работа – это самостоятельная программная разработка студента по заданной теме в области современных технологий проектирования информационных систем. Целью выполнения курсовой работы является приобретение навыков проектирования информационной системы, а также разработка программных средств для работы данной системы.

В состав курсовой работы входят:

- пояснительная записка;
- графическая часть (диаграммы UML и схема базы данных);
- работающее программное средство.

Пояснительная записка должна отражать основные этапы разработки курсовой работы.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Проектирование и разработка информационной системы гостиницы.
2. Проектирование и разработка информационной системы авиакомпаний.
3. Проектирование и разработка системы учета результатов спортивных соревнований.
4. Проектирование и разработка системы учета продаж компьютерной техники.
5. Проектирование и разработка системы учета товаров в магазине.
6. Проектирование и разработка информационной системы турагентства.
7. Проектирование и разработка системы учета заявок на ремонт оборудования.
8. Проектирование и разработка информационной системы автосервиса.
9. Проектирование и разработка системы учета продукции ресторана.
10. Проектирование и разработка информационной системы поликлиники.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Структурное проектирование.
2. Объектно-ориентированный анализ и моделирование, разработка статических моделей.
3. Объектно-ориентированное моделирование, разработка динамических моделей.
4. Проектирование и разработка программных систем.
5. Применение шаблонов проектирования.
6. Генерация кода на основе моделей.
7. Разработки распределенных систем в соответствии с RUP.

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

1. Enterprise Architect 7.1.
2. AllFusion Process Modeler 7.
3. Microsoft Visio.
4. Netbeans IDE, IntelliJ IDEA IDE.
5. Пакеты jdk, ERWin, IBM Rational Rose, TortoiseSVN.