

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
О.И. Родькин
2025

Регистрационный № УД- 1715-25 /уч.

**СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА И РАЗРАБОТКИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине для
специальности:

6-05-0611-01 Информационные системы и технологии

Профилизации:

Информационные системы и технологии в здравоохранении;

Информационные системы и технологии в экологии

2025 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-6-05-0611-01-2023 от 10.08.2023, учебных планов учреждения высшего образования по направлениям специальности 6-05-0611-01 Информационные системы и технологии (в экологии) Рег.№159-23/уч. от 07.04.2023; 6-05-0611-01 Информационные системы и технологии (в здравоохранении) Рег.№160-23/уч. от 07.04.2023 и примерной учебной программы по учебной дисциплине «Средства и технологии анализа и разработки информационных систем» для специальности 6-05-0611-01 Информационные системы и технологии от 29.03.2024 регистрационный № 6-05-06-061/пр.

СОСТАВИТЕЛЬ:

И.В. Лефанова, 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 24.05.2025)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Средства и технологии анализа и разработки информационных систем» 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 учебного плана вышеуказанной специальности.

Учебная дисциплина «Средства и технологии анализа и разработки информационных систем» является составной частью цикла дисциплин по информационным системам, изучаемых студентами данной специальности. Она является развитием знаний, полученных в процессе изучения объектно-ориентированного программирования и дисциплин проектирования информационного обеспечения.

Освоение учебной дисциплины «Средства и технологии анализа и разработки информационных систем» обеспечивает подготовку специалиста, владеющего фундаментальными знаниями и практическими навыками в области объектно-ориентированного анализа, разработки программных приложений, проектирования и программирования при решении практических задач при создании ИС.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Средства и технологии анализа и разработки информационных систем» 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 и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины: приобретение базовых знаний, навыков и

умений в областях анализа, моделирования, проектирования элементов программных комплексов и их эффективной программной реализации на объектно-ориентированных платформах программирования, а также эффективное применение методов проектирования в специальных дисциплинах.

Задачи учебной дисциплины:

- приобретение знаний о методах эффективного анализа, моделирования и проектирования программ и программных систем для разработки приложений, применяемых в решениях профессиональных задач;
- освоение практических навыков разработки программных приложений для решения профессиональных задач;
- овладение методами использования стандартных приемов при составлении и отладке объектно-ориентированных программ.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу «Средства и технологии анализа и разработки информационных систем» являются такие учебные дисциплины, как «Введение в разработку программного обеспечения», «Объектно-ориентированное проектирование и программирование» и «Программирование сетевых приложений», которая должна читаться раньше, или параллельно с рассматриваемой дисциплиной.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины «Средства и технологии анализа и разработки информационных систем» формируется следующая базовая профессиональная компетенция: применять современные методы программной инженерии для моделирования, проектирования и разработки систем с применением современных технологических и инструментальных средств проектирования и программирования.

В результате изучения учебной дисциплины «Средства и технологии анализа и разработки информационных систем» студент должен:

знать:

- языки, стандарты и инструментальные средства моделирования, проектирования и программирования информационных систем;

- базовые элементы и методы проектной и программной реализации распределенных информационных систем и технологий;

уметь:

- внедрять, адаптировать и применять современные технологии проектирования и разработки в практическую деятельность;

- использовать современные стандарты, применять средства поддержки их практической реализации для разработки информационных систем и технологий;

- применять Case-системы для конструирования программных разработок;

владеть:

- основными методами и техниками программной инженерии, базовыми технологиями и средствами обеспечения жизненного цикла разработки программных приложений;

- методами структурного и объектно-ориентированного анализа, моделирования, проектирования и разработки программных приложений;

- методами и средствами разработки и обоснования функциональных и информационных проектных решений;

- методами, техникой и средствами тестирования и внедрения программных продуктов.

Усвоение дисциплины способствует формированию следующих **компетенций:**

- Применять современные методы программной инженерии для моделирования, проектирования и разработки систем с применением технологий, средств и методов версионного контроля и непрерывной интеграции при совместной разработке проектов (БПК-18);

- Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий (УК-2).

Учебная программа «Средства и технологии анализа и разработки информационных систем» рассчитана на 108 учебных часов, из них 48 часов

аудиторных (24 часа – лекции, 24 часа – лабораторные занятия).

Форма получения высшего образования – очная (дневная).

Форма промежуточной аттестации – экзамен в V семестре.

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового компьютерного контроля по темам и разделам курса. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ, ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ, ПРОЦЕССЫ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (ИС)

Предметная область, роль и место учебной дисциплины «Средства и технологии анализа и разработки информационных систем» в модели специалиста.

Понятие сложности ИС и сложность процессов проектирования и программной реализации ИС. Предопределенная сложность разработки программного обеспечения (ПО). Методы и средства оптимизации и упрощения сложности. Понятие и основные этапы жизненного цикла разработки программного обеспечения

Тема 2. СРЕДСТВА И МЕТОДЫ СТРУКТУРНОГО И ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДОВ К РАЗРАБОТКЕ ИС: АНАЛИЗ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

Структурный анализ, моделирование и проектирование в процессах разработки ИС. Базовые принципы, технологии и аспекты структурного проектирования. Определение системных и программных требований. Абстракции и механизмы. Абстрагирование в объектно-ориентированном программировании (ООП). Объектно-ориентированный анализ и проектирование. Особенности применения фундаментальных свойств ООП в процессах проектирование и программной реализации иерархических структур ИС. Практика реализации и применения иерархических структур в ООП.

Архитектурные модели ИС. Модель классов как основа статической архитектуры ИС. Отношения между классами. Сильные и слабые связи между классами и объектами, особенности их использования в конструировании и программной реализации объектно-ориентированных архитектур ИС. Нотации, способы представления и программная реализация отношений между классами. Особенности использования иерархических структур в архитектуре ИС и реализации диаграмм на основе слабосвязанных классов.

Тема 3. РАЗРАБОТКА ИС С ПРИМЕНЕНИЕМ БАЗОВЫХ ПАТТЕРНОВ И ИДИОМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Архитектура системы, основные особенности проектирования и реализации сложных архитектурных решений. Языки и средства моделирования проектных решений, лучшие проектные решения, стандартизация средств и методов разработки. Основные схемы и особенности применения стандарта ЕСПД (Единая система программной документации) для разработки ИС. Визуальное моделирование. Стандарт Unified Modeling Language (UML). Применение UML-моделей в процессах анализа предметной области и синтеза проектных решений. Определение, графическое представление паттернов проектирования и низкоуровневых идиом проектирования. Виды паттернов и их классификация. Распределение «обязанностей» между паттернами. Применение паттернов и идиом проектирования в процессах разработки основных архитектурных решений ИС. Моделирование свойств и линий поведения программных объектов системы на основе UML. Преимущества использования паттернов в реализациях ИС. Программная реализация базовых паттернов и идиом в программных конструкциях. Использование паттернов и идиомы проектирования для повышения качества, гибкости и устранения дублирования кода. Инструментальные средства построения моделей проектных решений.

Тема 4. ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМ: ВИДЫ ТЕСТОВ, УРОВНИ ТЕСТИРОВАНИЯ, ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ТЕСТИРОВАНИЯ, КРИТЕРИИ ВХОДА И ВЫХОДА, ТЕХНИКИ ТЕСТИРОВАНИЯ КОДА

Введение в тестирование, виды тестирования, классификация тестов по различным критериям, уровни тестирования систем: компонентное

(модульное), интеграционное, системное и приемочное тестирование. Цели, задачи и особенности каждого уровня. Жизненный цикл тестирования систем. Шесть основных этапов жизненного цикла тестирования: анализ требований, планирование тестирования, создание тест-кейсов, настройка тестового окружения, выполнение тестирования и завершение цикла тестирования. Критерии и способы определения критериев входа и выхода. Техники и подходы к тестированию кода на различных уровнях тестирования систем. Три основные группы тестирования: черного ящика, серого ящика и

белого ящика. Преимущества и недостатки техник. Примеры и инструменты тестирования.

Тема 5. ТЕСТИРОВАНИЕ, ОТЛАДКА И СОЗДАНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО ПРОГРАММНОГО КОДА: МОДУЛЬНОЕ, ИНТЕГРАЦИОННОЕ И СИСТЕМНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

Методы и средства конструирования высококачественного кода. Генерация кода на основе моделей. Качественное использование переменных и данных. Тестирование, базовые определения виды и принципы. Отладка и тестирование программного обеспечения (ПО) средствами IDE. Ручное и автоматизированное тестирование. Модульное (Unit) тестирование. Тестовый фреймворк JUnit. Версии, синтаксис, функции и основные возможности Junit. Создание и исполнение тестов. Использование аннотаций. Утверждения и параметризованные тесты. Связь фреймворков Junit и Mockito. Имитация взаимодействия классов и программных компонент на основе фреймворка Mockito. Применение Mockito для модульного, интеграционного и системного тестирования. Примеры использования. Другие инструменты создания качественного кода. Перспективные инструментальные средства и методы тестирования и совершенствования ПО.

Тема 6. ИНВЕРСИЯ УПРАВЛЕНИЯ (ИОС), ВНЕДРЕНИЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ (DI) И ПРИНЦИП ИНВЕРСИИ ЗАВИСИМОСТЕЙ (DIP) В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Эффективное проектирование архитектуры ПО. Инверсия управления (ИОС – Inversion of Control): принципы и способы реализации. Основы концепции внедрения зависимостей (DI - Dependency injection) как механизма передачи классу его зависимостей и основы развития современных фреймворков. Применение DI в процессах создания ИС. Кодирование внедрения и получения зависимостей. Связь внедрения зависимостей, аннотаций и reflection. Принцип инверсии зависимостей (DIP - Dependency Inversion Principle) как метод определения основных правил передачи зависимостей. Применение ИОС, DI и DIP в современных фреймворках

разработки ПО клиент-серверной архитектуры.

Тема 7. ЭФФЕКТИВНАЯ РАЗРАБОТКА ИС НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ SOLID, DRY И ДРУГИХ ПОДХОДОВ К СОЗДАНИЮ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Основные причины и факторы, предопределенной сложности программ и разработки эффективного программного кода в создаваемых ИС. Методы, процессы и техники преодоления сложности. Роль и возможности современные методологий программирования в задачах снижении сложности и получение качественного программного продукта. Применение принципов SOLID, DRY, YAGNI, KISS и других подходов в качестве средства уменьшения сложности, получения чистого, устойчивого и легко поддерживаемого и читаемого кода. Использование процедур и методов рефакторинга и ревю, оптимизации. Достижения качества и эффективности кода на основе модульности, инкапсуляции, введения абстракций и полиморфизма, инверсии зависимостей и внедрения зависимостей, а также использования паттернов проектирования, рекомендации GRASP и метапрограммирования.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(очная (дневная) форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Иное		
1	Тема 1. Введение в дисциплину, жизненный цикл, процессы и этапы разработки информационных систем (ИС)	4						1,2
2	Тема 2. Средства и методы структурного и объектно-ориентированного подходов к разработке ИС: анализ, проектирование, программирование	6	8					1,2,3,4
3	Тема 3. Разработка ИС с применением базовых паттернов и идиом проектирования	4	4					1,2,3,4
4	Тема 4. Тестирование систем: виды тестов, уровни тестирования, жизненный цикл тестирования, критерии входа и выхода, техники тестирования кода	2						1,2
5	Тема 5. Тестирование, отладка и создание качественного программного кода: модульное, интеграционное и системное тестирование	4	8					1,2,3,4
6	Тема 6. Инверсия управления (ИОС), внедрение зависимостей (DI) и принцип инверсии зависимостей (DIP) в разработке программных систем	2	4					1,2,3,4
7	Тема 7. Эффективная разработка ИС	2						1,2
	Итого	24	24					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемая литература

1. Безродный, А.А. Технология проектирования информационных систем: учебное пособие /А.А. Безродный. – Минск: РИВШ, 2024. – 416 с.

Дополнительная

2. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования./Р. Хелм, Эрик Гамма. - СПб : Питер, 2022. - 368 с.
3. Макконнелл, Стив. Совершенный код. Мастер-класс./ С. Макконнелл - Изд-тво: Русская редакция, 2017 г. - 869 с.
4. Макконнелл, С. Совершенный код. Мастер-класс / С. Макконнелл. – Москва : Русская редакция, 2019. – 896 с.
5. Фримен, Эр. Паттерны проектирования / Эр. Фримен, Эл. Фримен. – Санкт-Петербург : Питер, 2011. – 656 с.
6. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования /Р. Хелм, Э. Гамма. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 368 с.
7. Таненбаум, Э. С. Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Э. С. Таненбаум, М. В. Стеен. – Москва : ДМК-Пресс, 2021. – 584 с.
8. Winter, A., Ammenwerth, E Health Information Systems Technological and Management Perspectives/ A.Winter, E.Ammenwerth – Cham: Springer Nature Switzerland, 2023 – 285 p.
9. Winter, A., Ammenwerth, E Health Information Systems Architectures and Strategies/ A.Winter, E.Ammenwerth – Cham: Springer Nature Switzerland, 2020 – 382 p.
10. Буч, Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений (UML 2) / Г. Буч - Москва: Изд-во: Вильямс, 2020. – 720 с.
11. Денисов, А. А. Современные проблемы системного анализа: Информационные основы: Учебное пособие. /А.А. Денисов.- СПб: Изд-во СПбГТУ, 2019. - 295 с.

Инновационные подходы и методы преподавания учебной дисциплины

При изучении дисциплины «Средства и технологии анализа и разработки информационных систем» рекомендуется активно использовать практико-ориентированный подход, метод группового обучения, принципы модульного обучения.

Практико-ориентированный подход предполагает: освоение содержание образования через решения практических задач; приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности; ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры; использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных

компетенций.

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.

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

№ п/п	Перечень
1	Выборочный контроль на лекциях
2	Проверка конспектов лекций студентов
3	Проведение контрольных работ на потоке
4	Сдача коллоквиума перед проведением практических занятий
5	Собеседование при защите отчетов по практическим занятиям
6	Аттестация по индивидуальной работе
7	Защита курсового проекта
8	Проведение зачета или экзамена по курсу

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Отношения и зависимости классов в архитектурных моделях ИС: практическое применение для проектирования и программирования системных решений.

2. Моделирование и программная реализация типовых решений в ИС на основе паттернов и идиом проектирования.

3. Модульное тестирования программного кода с применением современных фреймворков.

4. Методы и инструментальные средства интеграционного и системного тестирования в разработке ИС.

5. Эффективное проектирование ПО на основе принципов IOC, DI, DIP: от концепции к реализации.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

1. Операционная система Microsoft Windows 7 или выше.
2. StarUML,
3. Microsoft Visio,
4. IBM Engineering Systems Design Rhapsody,
5. IBM Rational Rose.
6. Erwin Data Modeler
7. Anaconda 3
8. Python 3.13 и выше

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.			