

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
О.И. Родькин
2024
Регистрационный № УД- 1568-24 /уч

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине для
специальности:

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

Направления специальности:

1-40 05 01-06 Информационные системы и технологии (в экологии);

1-40 05 01-07 Информационные системы и технологии (в здравоохранении)

2024 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-40 05 01-2021 от 09.02.2021 г. и учебных планов учреждения высшего образования для направлений специальности 1-40 05 01-06 Информационные системы и технологии (в экологии) Рег.№ Рег.№129-21/уч. от 14.05.2021; 1-40 05 01-07 Информационные системы и технологии (в здравоохранении) Рег.№130-21/уч. от 14.05.2021

СОСТАВИТЕЛЬ:

Т.В. Смирнова, доцент кафедры информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Б.В. Новыш, заведующий кафедрой управления информационными ресурсами Института управленческих кадров Академии управления при Президенте РБ, кандидат физико-математических наук, доцент

Н.А. Савастенко, заведующая кафедрой общей и медицинской физики Учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ, кандидат физико-математических наук, доцент

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 24.05.2024г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 19.06.2024г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа разработана в соответствии с учебной программой учреждения высшего образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета по учебной дисциплине «Системный анализ и проектирование информационных систем» и учебным планом специальности 1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям).

В соответствии с учебными программами для усвоения учебной дисциплины «Системный анализ и проектирование информационных систем» необходимо изучение таких дисциплин, как «Основы алгоритмизации и программирования», «Исследование операций», «Базы данных», «Объектно-ориентированное проектирование и программирование».

Цель учебной дисциплины – освоить методологию структурного системного анализа в вопросах автоматизированного проектирования сложных систем; сформировать у студентов базовые знания по системному подходу к исследованию систем и практические навыки по их моделированию.

Задачи учебной дисциплины:

- освоить методологию структурирования объектов, анализ и синтез систем промышленного назначения;
- изучить методы и приемы профессионального проведения системного анализа, формирования целей, определения ресурсных ограничений;
- изучить этапы проектирования информационных систем;
- освоить методику объектно-ориентированного проектирования сложных систем

В результате усвоения дисциплины обучаемый должен

знать:

- основные понятия и определения систем, структуру и общие свойства систем, факторы влияния внешней среды;
- методологию системного мышления для обработки информации в сложных системах;
- этапы проведения системного анализа
- обзор и классификацию элементов информационных систем;
- методику анализа сложных систем с исследованием связей;
- основы разработки архитектуры информационных систем;
- стадии и этапы проектирования и их особенности при использовании различных технологий проектирования;
- современные технологии проектирования ИС, включая технологию типового проектирования, CASE-технологию и методики обоснования эффективности их применения.

уметь:

- использовать методы системного подхода и анализа для определения требований к информационной системе;

- проводить предпроектное обследование предметной области и выполнять формализацию материалов обследования, разрабатывать и применять модели проектов;
- использовать методы взаимодействия с экспертами проблемной области, системными аналитиками и заказчиками;
- сформировать практические умения работы в современных инструментальных средствах структурного и объектно-ориентированного проектирования систем;
- вести документацию на всех этапах проектирования

владеть:

- навыками и технологией работы в интегрированных средах структурного и функционального моделирования систем;
- формализацией стратегических задач в прикладной области моделирования;
- реализацией оптимизационных процедур при реинжиниринге.

Структура содержания учебной дисциплины включает такие дидактические единицы, как темы, в соответствии с которыми разрабатываются и реализуются соответствующие лекционные и практические занятия. Примерная тематика практических работ приведена в информационно-методической части.

В результате освоения учебной дисциплины у студентов формируются следующие **компетенции**: применять методы системного анализа и управления при моделировании и разработке информационных систем, создании и управлении контентом, разрабатывать клиентскую и серверную часть программного приложения (СК-23).

Учебная программа «Системный анализ и проектирование информационных систем» рассчитана на 104 учебных ч, из них 54 ч аудиторных (18 ч – лекции, 36 ч – лабораторные занятия).

Форма получения высшего образования – очная (дневная).

Форма промежуточной аттестации – зачет в VII семестре.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов с литературными источниками.

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

Раздел I. Системный анализ

Тема 1.1. Элементы теории систем

Системы и закономерности их функционирования и развития. Описание систем. Классификация систем. Понятие цели и закономерности целеобразования. Формулировка целей. Дерево целей

Тема 1.2. Системный подход и системный анализ

Информационный подход к анализу систем. Основы системного анализа. Основные признаки системы. Этапы системного анализа. Методы проведения системных исследований.

Тема 1.3. Моделирование систем

Математические схемы моделирования систем. Структурный анализ и структурные схемы моделирования систем.

Ключевые особенности и разработки систем различного назначения, распределенных систем, систем реального времени, разработка и проектирование пользовательского интерфейса.

Тема 1.4. Разработка и управление проектом в информационной системе

Принципы системного подхода. Выбор жизненного цикла разработки ИС. Этапы жизненного цикла ИС. Понятие модели ЖЦ ИС. Виды моделей ЖЦ ИС. Каскадная модель ЖЦ ИС. Особенности, достоинства и недостатки. Особенности итерационной модели ЖЦ ИС. Спиральная модель ЖЦ ИС. Схема принятия решения с использованием системного подхода

Тема 1.5. Методы экспертных оценок

Классификация методов экспертных оценок.

Принципы решения слабо структурированных задач. Методики экспресс-анализа альтернатив. Организации сложных экспертиз. Проведение экспертизы сложных систем

Раздел II. Проектирование информационных систем

Тема 2.1. Средства проектирования ИС

Системы автоматизированного проектирования ИС с использованием CASE-средств, RAD-технологий. Функционально-ориентированное проектирование ИС. Объектно-ориентированное проектирование ИС. Прототипное проектирование ИС. Методологии IDEF0, DFD, IDEF3, IDEF1X.

Тема 2.2. Инструментальная среда Rational Rose

Средства визуального проектирования информационных систем. Язык UML. Виды диаграмм в UML. Классы в UML. Виды отношений между классами (зависимости, ассоциации, агрегации, композиции, обобщения)

Тема 2.3. Межсистемные интерфейсы и драйверы.

Интерфейсы в распределенных системах. Стандартные методы совместного доступа к базам и программам в сложных информационных системах (драйверы ODBC, программная система CORBA и др.

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	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	Системный анализ							1, 2
1.1	Элементы теории систем	2						
1.2	Системный подход и системный анализ	2			4			1, 3, 5
1.3	Моделирование систем	2			4			1, 3-5
1.4	Разработка и управление проектом в информационной системе	2			2			1-5
1.5	Методы экспертных оценок	2			8			1-5
2	Проектирование ИС							
2.1	Средства проектирования ИС	2			4			1, 3-5,8
2.2	Инструментальная среда Rational Rose	4			14			1, 3-5
2.3	Межсистемные интерфейсы и драйверы	2						1, 2,6
	Всего	18			36			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Инновационные подходы и методы в преподавании учебной дисциплины

При изучении дисциплины «Системный анализ и проектирование информационных систем» используются следующие инновационные подходы и методы:

Практико-ориентированный подход предполагает: освоение содержания 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.

Рекомендуемая литература

Основная:

1. Блюмин, А.М. Проектирование информационных систем: уч. пособие / А. М. Блюмин, Г. Н. Калянов. – Москва: Горячая линия - Телеком, 2023. – 311 с.
2. Кузнецов, В.В. Системный анализ: учебник и практикум для академ. бакалавриата / В.В. Кузнецов и др. – М.: Юрайт, 2019. – 270 с.
3. Ларман К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования: введение в объектно-ориентированный анализ, проектирование и итеративную разработку: [перевод с англ] / Крэг Ларман. – М.: Диалектика, 2020 – 727 с.
4. Белов, П.Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. Часть 1: уч. и практикум для бакалавриата и магистратуры / П.Г. Белов. – Москва: Изд-во Юрайт, 2019. – 211 с.
5. Системный анализ: метод рекомендации к лаб. работам / Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования "Белорусско-Российский университет", Могилев: Изд-во БРУ, 2023. – 28 с.

Дополнительная:

6. Антонов, А.В. Системный анализ: учебник / А.В. Антонов. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 366 с.
7. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ. Уч. и практикум для академ. бакалавриата / М. Б. Алексеева, П. М. Ветренко – М.: Юрайт, 2019. – 304 с.
8. Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов/ В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – Москва: Юрайт, 2013. – 616 с.
9. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя. 2-е изд.: Пер. с англ. Мухин Н. / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Джекобсон. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 496 с.
10. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ: Учебник для бакалавров / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. – Изд-во Дашков и К, 2013. – 644 с.
11. Саркисян, Р.Е. Системный анализ и принятие решений. Часть 1: уч. пособие. – Издательство: МИИ, 2008. – 223 с.
12. Козлов, В.Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений. – М.: Проспект, 2010. – 176с.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине «Системный анализ и проектирование информационных систем» предполагает углубленное изучение основной и дополнительной литературы, выполнение исследовательских проектов.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии, разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-методические материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, методические указания к практическим занятиям, материалы текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации).

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методики формирования итоговой оценки

Контроль качества знаний по учебной дисциплине «Системный анализ и проектирование информационных систем» и средства диагностики устанавливаются УВО в соответствии с образовательным стандартом, нормативными документами Министерства образования Республики Беларусь, а также методическими рекомендациями УМО.

Для текущего контроля качества усвоения знаний рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

1. Устный опрос на лекциях.
2. Сдача коллоквиума перед проведением практических работ.
3. Собеседование при защите отчетов по практическим работам.
4. Аттестация по индивидуальной работе.
5. Проведение контрольных работ на потоке.
6. Проведение зачета по курсу.

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и практических занятиях включает в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики. Оценка проекта включает актуальность исследуемой проблемы, корректность используемых методов исследования, привлечение знаний из различных областей, организация работы группы, практикоориентированность полученных результатов

Формой текущей аттестации по дисциплине учебным планом предусмотрен зачет.

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	Собеседование при защите отчетов по практическим занятиям
5	Аттестация по индивидуальной работе
6	Проведение зачета по курсу

Примерный перечень тем практических занятий

1. Принципы решения неструктурированных проблем. Метод рангов. Метод взвешивания экспертных оценок.
2. Принципы решения неструктурированных проблем. Методы парных и последовательных сопоставлений. Методы предпочтений. Ранжирование проектов методом парных сравнений экспертных оценок.
3. Методики экспресс-анализа альтернатив. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе. Алгоритм Саати.
4. Принципы решения слабо структурированных проблем. Кластерный анализ.
5. Язык UML. Структура языка. Среда проектирования Rational Rose Enterprise Edition. Стандартная и специальная панели инструментов.
6. Проектирование ИС. Особенности разработки диаграмм вариантов использования.
7. Проектирование ИС. Диаграммы состояний и диаграммы деятельности в UML.
8. Проектирование ИС. Особенности разработки диаграмм классов, кооперации и последовательности.
9. Проектирование ИС (по выбору). Защита разработки.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

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