

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ А.Г.Баханович

Регистрационный № _____

ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности
7-06-0611-03 Искусственный интеллект**

СОГЛАСОВАНО

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

_____ В.А.Богуш

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного Управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.Н.Пищов

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования “Республиканский
институт высшей школы”

_____ И.В.Титович

Эксперт-нормоконтролер

СОСТАВИТЕЛИ:

В.В.Голенков, профессор кафедры интеллектуальных информационных технологий учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники”, доктор технических наук, профессор;

Н.А.Гулякина, доцент кафедры интеллектуальных информационных технологий учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники”, кандидат физико-математических наук, доцент;

Д.В.Шункевич, заведующий кафедрой интеллектуальных информационных технологий учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники”, кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра интеллектуальных систем Белорусского государственного университета (протокол № 3 от 17.10.2024);

О.А.Капцевич, заместитель директора по научной работе общества с ограниченной ответственностью «ИнноТех Солюшнс», кандидат технических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой интеллектуальных информационных технологий учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники” (протокол № 6 от 07.10.2024);

Научно-методическим советом учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники” (протокол № 3 от 15.11.2024);

Научно-методическим советом по разработке программного обеспечения и информационно-коммуникационным технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № ___ от _____)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине “Теория систем и системный анализ” разработана для магистрантов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 7-06-0611-03 “Искусственный интеллект” в соответствии с требованиями образовательного стандарта углубленного высшего образования и примерного учебного плана вышеуказанной специальности.

Учебная дисциплина “Теория систем и системный анализ” входит в число дисциплин государственного компонента модуля “Научно-исследовательская работа” в примерном учебном плане специальности 7-06-0611-03 “Искусственный интеллект” и предназначена для приобретения студентами навыков и знаний в области теории систем и системного анализа. Актуальность изучения дисциплины обусловлена быстрым повышением сложности современных программных систем, разработка которых требует применения системного подхода, а также владения современными методологиями и средствами проектирования сложных технических систем. Таким образом, учебная дисциплина занимает важное место в процессе подготовки магистрантов по специальности 7-06-0611-03 “Искусственный интеллект”, которые постоянно сталкиваются с необходимостью проектирования сложных систем при выполнении своих профессиональных обязанностей.

Воспитательное значение учебной дисциплины “Теория систем и системный анализ” заключается в формировании у обучающихся технической 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, ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: изучение теоретических основ и закономерностей построения и функционирования систем, в том числе организационных, методологических принципов их анализа и синтеза, а также приобретение навыков применения изученных закономерностей для построения интеллектуальных систем.

Задачи учебной дисциплины:
 приобретение знаний о целях, задачах и принципах системного анализа;
 ознакомление с методиками системного анализа в аспекте проектирования интеллектуальных систем;
 ознакомление с методиками разработки сложных компьютерных систем;
 изучение моделей жизненного цикла сложных компьютерных систем;
 приобретение навыков применения методов системного анализа на практике.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу “Теория систем и системный анализ” является такая учебная дисциплина общего высшего образования, как “Общая теория интеллектуальных систем”. В свою очередь учебная дисциплина “Теория систем и системный анализ” является базой для таких учебных дисциплин компонента учреждения образования, как “Семантические технологии проектирования баз знаний”, “Технологии инженерии знаний”.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины “Теория систем и системный анализ” формируются следующие компетенции:

универсальная: быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности;

углубленные профессиональные:

применять модели, методы и средства разработки интеллектуальных систем для решения научно-исследовательских и инновационных задач;

использовать современное методическое обеспечение профессиональной деятельности в области системного анализа, управления и обработки информации.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

методы и модели теории систем и системного анализа;

закономерности построения, функционирования и развития систем целеобразования;

уметь:

выбирать методы моделирования систем;

структурировать и анализировать цели и функции систем управления;

проводить системный анализ прикладной области;

иметь навык:

грамотного применения терминологии и понятийной базы системного анализа;

работы с инструментами системного анализа;

применения результатов системного анализа на практике.

Примерная учебная программа рассчитана на 198 учебных часов, из них – 68 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 32 часа.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Лабораторные занятия
Раздел 1. Теория систем	34	18	16
Тема 1. Введение	6	6	-
Тема 2. Формализация моделей систем и иерархий	14	6	8
Тема 3. Задача выбора	14	6	8
Раздел 2. Прикладные аспекты системного анализа	34	18	16
Тема 4. Современные методологии разработки программных систем	14	6	8
Тема 5. Информационная поддержка жизненного цикла компьютерных систем	6	6	-
Тема 6. Средства автоматизации разработки компьютерных систем	14	6	8
Итого:	68	36	32

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ТЕОРИЯ СИСТЕМ

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи теории систем и системного анализа. Понятие системы, история развития подходов к формализации моделей систем. Классификация систем.

Тема 2. ФОРМАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМ И ИЕРАРХИЙ

Классификация моделей систем, средства описания моделей систем. Подходы к описанию иерархических систем. Формализация описания иерархических систем.

Тема 3. ЗАДАЧА ВЫБОРА

Понятие задачи выбора, соответствующие языки. Многокритериальный выбор, сведение многокритериального выбора к однокритериальному. Бинарные отношения как язык описания выбора. Групповой выбор. Функции выбора. Понятие сравнимых и несравнимых альтернатив.

Раздел 2. ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Тема 4. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Понятие методологии разработки. Тяжеловесные и легковесные методологии. Водопадная и итерационная модели. Семейство методологий гибкой разработки, основные методологии семейства Agile, их отличия.

Тема 5. ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Понятие жизненного цикла компьютерной системы (ЖЦ КС). Модели описания ЖЦ КС. PDM и PLM-системы. CALS-системы и технологии.

Тема 6. СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ РАЗРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Системы автоматизации проектирования, направления их интеллектуализации. Системы управления проектирования, контроля версий. Системы отслеживания задач. Системы автоматизации документирования. Системы автоматизации тестирования.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.
2. Голенков, В. В. Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения / В. В. Голенков ; под общ. ред. В. В. Голенкова. – Минск : Бестпринт, 2023. – 1064 с.
3. Кон, М. Scrum. Гибкая разработка ПО / М. Кон ; пер. с англ. И. В. Красикова. – Москва : Вильямс, 2016. – 576 с.
4. Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 212 с.
5. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. – Москва : Лаборатория знаний, 2016. – 221 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

6. Бир, С. Кибернетика и менеджмент / С. Бир ; пер. с англ. В. Я. Алтаева / под ред. А. Б. Челюсткина. – 2-е изд. – Москва : КомКнига, 2006. – 280 с.
7. Гайдес, М. А. Общая теория систем (системы и системный анализ) / М. А. Гайдес. – Винница : Глобус-пресс, 2005. – 201 с.
8. Денисов, А. А. Современные проблемы системного анализа: информационные основы : учебное пособие / А. А. Денисов. – Санкт-Петербург : СПбГТУ, 2005. – 295 с.
9. Фабрики разработки программ (Software Factories) : потоковая сборка типовых приложений, моделирование, структуры и инструменты = Software Factories: Assembling Applications with Patterns, Models, Frameworks, and Tools / Дж.Гринфилд [и др.]. – Москва : Диалектика, 2006. – 592 с.
10. О'Коннор, Дж. Искусство системного мышления : необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем / Дж. О'Коннор, И. Макдермотт. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2006. – 256 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка к лекциям и лабораторным занятиям;
- работа с учебно-методическими пособиями;
- чтение рекомендуемой литературы;

выполнение лабораторных работ;
самостоятельное изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и лабораторные занятия.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Примерным учебным планом специальности 7-06-0611-03 “Искусственный интеллект” в качестве формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине “Теория систем и системный анализ” рекомендуется экзамен. Оценка учебных достижений обучающихся производится по десятибалльной шкале.

Для текущего контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций обучающихся могут использоваться следующие формы:

- устный опрос;
- защита лабораторной работы;
- контрольная работа.

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, творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Описание иерархических систем.
2. Функции выбора.
3. Методологии разработки.
4. Средства автоматизации проектирования.

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

1. Программный пакет MS Office или аналогичный.
2. Программная система контроля версий.
3. Программное средство управления проектами.