

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ В.А.Богуш

04.02.2015

Регистрационный № ТД-І.1175/тип.

ЭРГАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

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

**1-58 01 01 «Инженерно-психологическое обеспечение
информационных технологий»**

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления
бытовой техники и электроники
Министерства промышленности
Республики Беларусь

_____ А.А.Романовский

30.06.2014

СОГЛАСОВАНО

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

_____ М.П. Батура

17.05.2014

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления
высшего образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.И.Романюк

04.02.2015

СОГЛАСОВАНО

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

_____ И.В.Титович

23.12.2014

Эксперт-нормоконтролер

И.Н.Корело

23.12.2014

Минск 2014

СОСТАВИТЕЛИ:

Л.П.Пилиневич, профессор кафедры инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», доктор технических наук, доцент;

Н.В.Щербина, ассистент кафедры инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»;

К.Д.Яшин, заведующий кафедрой инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра информационно-измерительной техники и технологий Белорусского национального технического университета (протокол № 13 от 25.03.2014 г.);

М.В.Тумилович, начальник отдела естественных и технических наук Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь, доктор технических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 13 от 31.03.2014);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 9 от 16.05.2014);

Научно-методическим советом по информатике, вычислительной технике и эргономике Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 13 от 15.04.2014)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовая учебная программа «Эргатические системы» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-58 01 01 «Инженерно-психологическое обеспечение информационных технологий» в соответствии с требованиями образовательного стандарта ОСВО 1-58 01 01-2013 и типового учебного плана вышеуказанной специальности.

Дисциплина «Эргатические системы» призвана объяснить студентам важнейшие вопросы теории и практики исследования и создания эргатических систем, что позволит будущим специалистам-системщикам уметь опознавать, классифицировать и решать конкретные проблемы, связанные с системами «человек-машина-среда».

Главная цель – изучение основ системного подхода поиска и определения путей и средств, обеспечивающих наилучшее взаимодействие системы «человек-машина-среда». Данная учебная дисциплина рассчитана на будущих специалистов технического профиля в области эргономики, инженерной психологии, системного анализа и информационных технологий.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, РОЛЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины – формирование знаний и представлений об основах системного подхода исследования и построения, сложных эргатических систем, в частности информационных систем.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных характеристик систем;
- приобретение знаний об особенностях моделировании сложных эргатических систем;
- формирование навыков формализации различных сложных систем;
- изучение основных принципов системного анализа эргатических систем;
- изучение основных принципов проектирования многоуровневых эргатических систем;

Базовыми учебными дисциплинами по курсу «Эргатические системы» являются: «Математика», раздел «Дифференциальные уравнения и системы»; «Философия», раздел «Синергетика»; «Физика», раздел «Молекулярная физика и термодинамика».

В свою очередь учебная дисциплина «Эргатические системы» является базой для учебной дисциплины «Эргономические веб-технологии».

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Эргатические системы» формируются следующие компетенции:

академические:

- умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владение системным и сравнительным анализом;
- умение работать самостоятельно;
- обладание навыками, связанными с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- умение учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники;

социально-личностные:

- способность к критике и самокритике;
- умение работать в команде;

профессиональные:

- умение проводить испытания опытных образцов элементов систем «человек-машина»;
- способность планировать, организовывать и проводить мероприятия по психологической поддержке операторов систем, реализующих информационные технологии;
- умение анализировать экспериментальные данные с использованием прикладного программного обеспечения;
- умение пользоваться глобальными информационными ресурсами.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- различные классификации систем;
- основы организации эргатических систем;
- основные языки описания выбора;

уметь:

- использовать методы и средства проектирования сложных эргатических систем;
- проектировать, практически реализовывать, анализировать и оценивать конкретные эргатические системы;
- приобретать новые знания, используя современные информационные технологии

владеть:

- методами проектирования эргатических систем.

Программа рассчитана на объем 160 учебных часов, из них – 66 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций – 34 часа, лабораторных занятий – 32 часа. Курсовая работа – 32 часа.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование раздела, темы	Всего аудит. часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов
Раздел 1. Теория систем	32	16	16
Тема 1. Основные понятия, характеризующие строение и функционирование систем	8	4	4
Тема 2. Сущность системного подхода. Структура и стадии системного анализа	4	2	2
Тема 3. Классификация систем	4	2	2
Тема 4. Моделирование систем	8	4	4
Тема 5. Иерархия систем	8	4	4
Раздел 2. Эргатические системы	34	18	16
Тема 6. Строение и функционирование эргатических систем	4	2	2
Тема 7. Информационные аспекты изучения эргатических систем	4	2	2
Тема 8. Моделирование эргатических систем	8	4	4
Тема 9. Теория организаций	4	2	2
Тема 10. Оценка эффективности эргатических систем	4	2	2
Тема 11. Выбор и системы принятия решений	10	6	4
Итого:	66	34	32

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. ТЕОРИЯ СИСТЕМ

Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМ

Возникновение и развитие системных представлений. Понятия система, информационная система. Основные характеристики систем. Общее описание системы. Общая теория систем. Основные принципы общей теории систем.

Тема 2. СУЩНОСТЬ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА. СТРУКТУРА И СТАДИИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Понятие и назначение системного подхода. Понятие системного анализа. Основные этапы, структура и стадии системного анализа. Общая методология

исследования и совершенствования систем путем системного анализа и синтеза. Экспертная и конструктивная задачи системного анализа и синтеза.

Тема 3. КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ

Назначение, трудности построения и основные функции классификации. Сущностная классификация систем Ю.П. Сурмина. Классификация информационных систем. Классификация систем «человек – машина».

Тема 4. МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ

Понятие о моделях и моделировании. Основные требования, предъявляемые к модели. Проверка адекватности модели. Основные этапы построения моделей. Модель «Черного ящика». Модель состава. Структурная схема как соединение моделей. Формальное определение математической модели.

Тема 5. ИЕРАРХИЯ СИСТЕМ

Понятия иерархия систем. Основные закономерности иерархической упорядоченности систем. Иерархия целей. Иерархическая система управления. Иерархические системы в крупных автоматизированных комплексах. Основные характеристики многоуровневых иерархических систем. Виды иерархии систем. Основные уровни иерархии информации. Понятия уровней иерархических систем. Страта. Слой. Эшелон. Зависимость между уровнями и координируемостью. Модификация. Модификация. Декомпозиция.

Раздел 2. ЭРГАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Тема 6. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Понятие эргатической системы. Основные компоненты и составляющие эргатической системы. Основные эргатические функции. Особенности эргатических систем управления.

Тема 7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Информационный анализ и синтез эргатических систем. Сигналы в системах. Энтропия и ее свойства.

Тема 8. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Множественность моделей эргатических систем. Сложности выявления целей. Субъективные и объективные цели. Модель структуры эргатической системы. Сущность и основные преимущества математического моделирования систем. Обобщенная математическая модель и основные принципы построения математических моделей. Разновидности математического моделирования. Контроль правильности и адекватности математических моделей. Информационное моделирование. Этапы разработки информационных моделей эргатических систем.

Тема 9. ТЕОРИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Понятие и сущность организации. Принципы организации. Черты и свойства организаций.

Тема 10. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Основные методы оценки эффективности эргатических систем. Адаптивность и надежность. Задача оптимизации.

Тема 11. ВЫБОР И СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Основные проблемы принятия решений. Языки описания выбора. Экспертные методы выбора. Выбор в условиях неопределенности.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Сурмин, Ю. П. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие. – К.: МАУП, 2003.
2. Тарасенко, Ф. П. Прикладной системный анализ (наука и искусство решения проблем): Учебник. - Томск; Издательство Томского университета, 2004.
3. Вайнштейн, Л. А. Эргономика: учеб. пособие. – Минск: ГИУСТ БГУ, 2010.
4. Советов, Б. Я. Моделирование систем: учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001.
5. Мильнер, Б. З. Теория организации: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2000.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

6. Маньшин, Г. Г. Эргатика: Некоторые проблемы моделирования сложных человеко – машинных систем / Г.Г. Маньшин, А.Б. Пышкин, В.Я. Асанович. – Минск: Амалфея, 2008.
7. Павлова, А. М. Психология труда: учеб. пособие / А.М. Павлова; под ред. Э.Ф. Зеера. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф. – пед. ун-т», 2008.
8. Губинский, А. И. Надежность и качество функционирования эргатических систем. Л.: «Наука», 1982.
9. Бусленко, Н. П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1978.

МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

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

- мультимедийные технологии;
- традиционное обучение;

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельный просмотр и прочтение учебной литературы, заучивание, запоминание, повторение учебного материала;
- участие в научных и научно-практических конференциях.

КУРСОВАЯ РАБОТА

Цель работы: освоение методов общей теории систем исследования и разработки эргатических систем.

Задачи курсовой работы: 1) овладение системным подходом анализа и разработки сложных эргатических систем; 2) освоение методов моделирования сложных систем и оценки эффективности их функционирования.

Общий объем пояснительной записки не должен превышать 20 страниц, в том числе введение – не более 3 страниц.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Система управления производством.
2. Система проектирования интерактивных и динамических Web-сайтов для конкретных предметных областей.
3. Система информационного обеспечения организации (документооборот, оптимизация коммуникационной сети).

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Построение формальных моделей эргатических систем.
2. Решение многокритериальных задач.
3. Построение математической модели конкретной эргатической системы.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

1. Персональный компьютер с операционной системой семейства Windows .
2. Система программирования на MS Visual C++ 9.0 .
3. Актуальные версии браузеров Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera.
4. Программное обеспечение Microsoft Visio.

ДИАГНОСТИКА КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Типовым учебным планом специальности в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Эргатические системы» предусмотрен экзамен и курсовая работа. Оценка учебных достижений студента производится по десятибалльной шкале.

Для промежуточного контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций студентов используются отчеты по лабораторным работам.