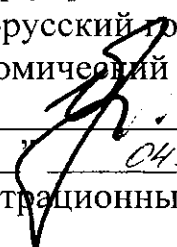


Учреждение образования “Белорусский государственный экономический университет”

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
“Белорусский государственный
экономический университет”


_____ В.Н. Шимов

“ 22 ” 04. 2016 г.

Регистрационный № УД 2245-16/ уч.

УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности 1-25 01 12 “Экономическая информатика”

СОСТАВИТЕЛИ:

В.И. Литвинец, доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент;

О.А. Синявская доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат экономических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кулаков А.Т., доцент кафедры робототехнических систем учреждения образования Белорусский национальный технический университет, кандидат технических наук, доцент;

Иконников В.Ф., профессор кафедры информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 9 от 24.03.2016);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 4 от 20.04.2016).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель преподавания учебной дисциплины – формирование у специалистов универсальной концепции управления, консолидирующей комплекс знаний в экономике, системном анализе и методологии имитационного моделирования как способах координации сложных (больших) социо-технических систем.

Задача изучения учебной дисциплины – освоение методологии структурирования, анализа и синтеза способов использования ресурсов, координации информационных возможностей вычислительной сети и сервисных систем промышленного назначения при автоматизации решения организационных, производственных и управленческих задач, диспетчеризации деятельности экономистов и менеджеров на предприятиях, в организациях и объектах экономики в целом.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями, быть способным:

– ПК-7. Участвовать в формировании политики организации (предприятия) в области информатизации ее деятельности и подготовке проектов соответствующих документов (концепций, планов, мероприятий, программ, решений и др.).

– ПК-10. Проводить экспертизу и аудит существующих информационных систем, моделей и применяемых технологий.

– ПК-13. Оценивать эффективность решений в сфере информатизации.

– ПК-24. Осуществлять моделирование предметной области, в том числе строить функциональные модели бизнес-процессов, модели потоков данных и потоков процессов, модели баз данных.

– ПК-26. Осуществлять проектирование, тестирование, сопровождение и эксплуатацию информационных систем, разрабатывать техническую документацию к программному обеспечению и требования к внедрению тиражируемых информационных систем.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- обзор и классификацию сложных систем управления в экономике;
- теоретические основы структурного анализа сложных систем;
- методы анализа поведения сложных систем управления с модуляцией;
- обратных связей в производственных структурах;
- состояние авторизованного рынка программных продуктов для автоматизированной обработки информации в сложных системах;

уметь:

- координировать приобретение знаний для модернизации сложных систем;
- производить оценку программных средств соответственно их объектной специализации и функциональному назначению систем;

– производить обзор сетевых возможностей операционных систем управления сложными объектами промышленности и экономики в целом;

иметь навыки:

- структурного анализа сложных систем;
- имитационного моделирования и реализации его результатов;
- структурирования сложных объектов управления.

Материал, освоенный в рамках учебной дисциплины «Управление сложными системами», развивает и обобщает знания и навыки, полученные студентами при изучении учебной дисциплины «Системный анализ», а также будет полезен при написании дипломных и научных работ.

Всего часов по учебной дисциплине 108, из них всего часов аудиторных – 54, в том числе 28 часов – лекции, 26 часов – лабораторные занятия. Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, ИХ ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ

Понятие сложных (больших) систем управления. Основные признаки сложных (как класс) систем управления. Этапы развития и характер влияния на результат управления. Элементы объединения сложных информационных систем по функциональным планам. Принцип соответствия структур управления и функционального назначения информационных систем (принцип Джексона).

Системный подход к изучению сложных систем. Характеристика объекта соответственно общей теории систем. Функциональное описание систем, состояние, среда, модель. Морфология систем, информационное описание и определение системотехники.

Ресурсы, критерии и альтернативы. Задача оценки ресурсов и ее оптимизация. Критериальный способ системного подхода к выбору альтернатив. Построение обобщенных критериев на основе аддитивных преобразований. Представление об эффективности решений и выбора.

Тема 2.ТИПОВАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ И КОНЦЕПЦИЙ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Понятие и классификация систем управления организациями. Представление о классе в сложных (больших) системах управления. Класс технологических систем и его содержание. Класс систем учета и поддержки производства. Класс систем анализа и развития деятельности организаций.

Функциональное содержание классов сложных систем. Эволюция функций и информационного обеспечения систем. Переход от принципа декомпозиции функций к их интеграции. Влияние процесса глобализации на сочетание функций сложных систем.

Концепции управления организациями. Типовые концепции управления в экономике. Эволюция структуры сложных систем, функциональных сочетаний и понятий об эффективности управления. Приложение принципов экономической кибернетики. Реализация корпоративных принципов менеджмента в структуре сложных систем.

Механизмы развития социо-технических систем. Задачи структурного анализа. Понятие топологической декомпозиции сложных систем. Определение связности (целостности) систем, выделение циклов, уровней и последовательностей. Входная оперативная и промежуточная информация. Алгоритмы обращения информации. Архитектура информационных систем.

Тема 3. СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Свойства сложных систем: делимость, целостность, связи, множественность. Общее понятие сложной системы. Информационные технологии в организации управления в промышленности. Концепция интеллектуального капитала. Методы сетевого планирования. Эволюция методов анализа сложных систем.

Системный подход и системный анализ. Основы принятия решений. Функция полезности. Исследование операций и изучение их моделей. Сущность операционного метода. Основы теории принятия решений в экономике задач. Альтернативы. Критерии. Множество Эджворта-Паретто.

Структура информационного обеспечения предприятий и организаций. Информационная система предприятия и источники ее формирования. Применение принципа Джексона. Понятие и цель информационного обеспечения. Роль обратных связей в формировании матриц информационной схемы.

Формализация описаний структуры систем. Определение графов прохождения сигналов и способов их задания. Анализ потоков информации в больших системах. Структурно-топологические характеристики систем и моделей, их сопряжение.

Тема 4. АГРЕГАТИВНЫЕ МОДЕЛИ И КОМПОНЕНТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Общая модель функционирования систем ее основные характеристики. Требования, предъявляемые к структурированию систем по организационным уровням управления, по элементам, объектам и функциям управления производством. Состав обеспечивающих и функциональных подсистем. Множества моментов времени, состояний.

Кибернетическая модель системы управления производством. Эволюция экспертных систем, их архитектура и топология. Изменение стратегии применения экспертных систем. Функциональные и специальные различия систем без последствия. Системы автоматизации проектирования, особенности сопряжения элементов.

Общая характеристика программных средств автоматизированного решения задач управления в промышленности: назначение, особенности архитектуры, функциональные и аналитические возможности. Представление о комплексе задач, инфраструктуре и координации деятельности организаций.

Глобальная задача оптимизации сложных систем. Общая постановка задачи. Принципы координации, автономности и прогнозирования параметров системы. Исследование характеристик и функциональных свойств. Объединение в модели функциональных модулей оценки показателей эффективности.

Тема 5. АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ И ПОВЕДЕНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В ЭКОНОМИКЕ

Характеристика процессов в сложных системах. Классические разновидности процессов в социо-технических системах. Понятие о потоке требований. Выявление источника как первопричины требований. Влияние источника бесконечного числа требований к системе. Дисциплина обслуживания и возможности ожидания, фазные системы и потоки требований (Пальма и Эрланга).

Принципы развития информационных технологий для автоматизированных систем организации управления (системный подход): системная и техническая пропорциональность, кодовая и программная совместимость, экономичность и эргономика, принцип иерархии руководителей.

Процессы в моделях массового обслуживания. Характеристики процессов типа "гибель" и "размножение", диссипативных процессов и их описание. Многомерные системы управления с потерями и без них. Допущения в системах без последствия и их разновидности.

Тема 6. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ БИЗНЕССИСТЕМ НА БАЗЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

Понятие проекта, стадии и содержание проектной документации. Методы проектирования: обследование объекта, анализ материалов обследования объекта автоматизации, внедрение критериальных соотношений. Прогнозирование результатов, режима сопровождения и планирование состояний сложных систем.

Создание проекта, его анализ и модификации. Назначение, возможности и системные особенности бизнес-планирования. Бизнес-план как идеология развития системы управления организацией. Технологическая схема создания проекта и его информационной базы. Архитектура бизнес-процессов и стратегическое планирование. Модели бизнес-процессов как производственное знание. Достижение целевой функции управления сложными системами.

Технологическое производственное планирование. Параметры внешней среды и производственно-финансовой деятельности организации. Инвестиционное планирование. Переход от производственной модели к факторному анализу. Логистические схемы планирования. Характеристика результатов в бизнес-планировании. Анализ чувствительности проекта к доминирующим внутренним факторам производства и параметрам внешней среды.

Тема 7. РЕИНЖИНИРИНГ КАК ПРОЦЕСС МОДИФИКАЦИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Инновационная миссия реинжиниринга. История развития, базовые понятия и разделы реинжиниринга. Основополагающие принципы проведения и влияние информационных технологий на результаты реинжиниринга. Доминирующие факторы внедрения на отдельных этапах реинжиниринга. Выявление ключевых факторов успеха.

Функциональное моделирование бизнес-процессов. Традиционные способы разработки модели: структурный анализ, структурное проектирование. Функционально-стоимостной и временной анализ процессов. Объектно-ориентированные и функционально-ориентированные модели. Способы разработки и координации элементов ориентированных моделей.

Программные средства проведения реинжиниринга. Анализ факторов, категории средств и задач на каждом этапе реинжиниринга. Соответствие инструментария этапам и характеру задач реинжиниринга. Возможности и характеристика программных пакетов.

Тема 8. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ АНАЛИЗЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК БОЛЬШИХ СИСТЕМ

Понятие об имитационном моделировании. Метод статистических испытаний (как пример, метод Монте-Карло) и теория агрегатов как обобщение опыта статистического моделирования. Возможности имитационного моделирования: сокращение ограничений, расширение диапазона, прогнозирование неопределенности, детализирование процессов, выявление доминирующих факторов и обучение.

Графическое моделирование в сложных системах. Модернизация технологических потоков, организация маркетинга, диаграммы организации финансовых потоков. Графические средства: оперограммы, сетевые, хронологические и количественные графики, графики с треугольными координатами и графики Гантта.

Планирование численного эксперимента. Формулировка проблемы, построение математической модели и отладка имитационных процедур. Оценка достоверности расчетов. Координация результатов численного эксперимента и опытных данных. Формирование оптимизационных задач имитационной модели. Подбор критериев качества имитационного моделирования.

Тема 9. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КРИТЕРИИ ОПТИМИЗАЦИИ БОЛЬШИХ СИСТЕМ

Экономическая эффективность сложных систем и организаций. Прямая, косвенная и условная экономическая эффективность, особенности ее оценки. Системы производственных функций как целевые инструменты контроля

эффективности. Организация автоматизированного контроллинга и анализа состояния организации. Табло управления менеджера и содержание его рубрик.

Методики расчета экономической эффективности. Принцип сопоставимости экономических данных при оценке эффективности реинжиниринга. Особенности оценки эффективности разрабатываемых информационных систем. Анализ производственных затрат на основе потребительской стоимости в сложных системах. Реализация разветвляющихся алгоритмов при оптимизации больших систем.

Составляющие эффективности сложных систем: сокращение неэффективных подразделений, генерация новых отношений, повышение мотивации исполнителей, алгоритмы обращения информации, транспарентность процессов, имидж фирмы. Снижение факторов неопределенности в эксплуатации сложных систем.

Тема 10. СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ ДИСПЕТЧЕРСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВ

Понятие оперативно-производственного (диспетчерского) планирования. Содержание функциональных задач диспетчерского сопровождения и оперативного управления. Понятие и состав подсистемы логистики в сложных системах. Характеристика информационных потоков в подсистеме логистики. Методика информационного анализа технологической системы фирмы.

Технологии координации сложных систем управления. Состав и содержание функциональных задач в структуре логистического комплекса. От маркетинговых исследований к управлению снабжением и сбытом: общая характеристика информационного обеспечения, выделение доминирующих функций, отчетные формы и параметрический диагноз состояния объекта.

Инвестиционный процесс: бюджетирование, финансовый прогноз и оценка оперативных рисков в планировании. Модернизация сетевых программ обеспечения бизнес-плана в ходе исполнения инвестиционного проекта.

Взаимосвязь производственных планов с планами снабжения и сбыта. Содержание функциональных задач управления договорами. Характеристика информационного обеспечения управления договорами: классификаторы, документы, базы данных. Формирование стратегии и способа реализации плана. Понятие о развитии и деловом планировании.

Тема 11. ПЕРЕХОДНЫЕ РЕЖИМЫ И ПРОБЛЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Понятие о переходных процессах в больших системах. Информационные цепи и установившиеся режимы. Типы переходных процессов и методология системного анализа. Режимы диссипации (рассеяния), ригидности (негибкости) и творческой экспансии. Анализ иерархических структур и принципы реинжиниринга процессов.

Принципы структурной оптимизации сложных систем. Агрегатирование сложных систем. Понятие о шаблонах в структурном синтезе динамических систем (эволюционирующих). Понятие систем стабилизации экономических параметров. Принцип обратной связи в сложных системах. Формирование алгоритмов функционирования обратных связей различного назначения и уровня.

Постановка задач структурного синтеза сложных систем. Эволюция больших систем с учетом целевой установки. Критерии оценки динамики социо-технических систем. Трансформация структуры и агрегатного состояния эффективной системы с учетом потока динамических требований.

Жизненный цикл сложных (больших) систем управления. Задача повторного использования эффективных компонентов сложных систем в целях эволюции системных составляющих.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ»

ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Иное*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСП			
						Лекции	ПЗ (СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Системный подход к изучению сложных систем управления, их основные понятия и категории	2						[1-5]	
2	Типовая классификация сложных систем и концепций управления организациями	2						[1-5]	
3	Структурный анализ сложных систем управления	4			2			[1, 7]	
4	Агрегативные модели и компоненты функционирования сложных систем управления	2			4			[1-5,7]	
5	Анализ процессов и поведения сложных систем управления в экономике	4			2			[1-5, 7]	Контрольное задание на компьютере
6	Основы проектирования сложных бизнес-систем на базе аналитических программ	4			4			[1-5, 7,6]	
7	Реинжиниринг как процесс модификации сложных систем управления	2						[1,6]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Имитационное моделирование при анализе и исследовании характеристик больших систем	2			4			[8-12]	Контрольное задание на компьютере
9	Экономическая эффективность и критерии оптимизации больших систем	2			2			[1-5]	
10	Структурный синтез в сложных системах диспетчерского сопровождения производств	2			4			[1]	
11	Переходные режимы и проблемы стабилизации в сложных системах управления	2			4			[1]	Контрольное задание на компьютере
Всего часов		28			26				Зачет

* в разделе Иное записывается литература в квадратных скобках.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Управление сложными системами»

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуется бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 1,5-2 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по учебной дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- подготовка к лабораторным занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;
- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (контрольные задания на компьютере);
- подготовка к зачету.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1 Литвинец, В.И. Экономическая модель корпоративного государства. Ресурсы. Системный анализ: Монография / В.И. Литвинец. - Минск: Технопринт, 2004. – 143 с.

2 Одинцов, Б.Е. Информационные системы управления эффективностью бизнеса: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим направлениям и специальностям / Б.Е. Одинцов / Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации. – М.: Юрайт, 2015. - 206 с.

3 Информационные ресурсы и технологии в экономике: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент и 08.03.05 Бизнес-информатика / [И.В. Артюшков и др.]; под ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2015. – 460 с.

4 Информационные технологии в менеджменте (управлении) : учебник и практикум: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим направлениям и специальностям / [С.А. Вокина и др.]; под общ. ред. Ю.Д. Романовой; Российский экон. ун-т им. Г.В. Плеханова. – М.: Юрайт, 2015. – 477 с.

5 Варфоломеева, А.О. Информационные системы предприятий: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Прикладная информатика» и другим экономическим специальностям / А.О. Варфоломеева. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 281 с.

Дополнительная:

6 Железко, Б.А. Реинжиниринг бизнес-процессов : учебное пособие / [под ред. Б.А. Железко]. - Минск : Книжный Дом ; : Мисанта, 2006. – 216 с.

7 Системы управления эффективностью бизнеса: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обуч. по напр. "Экономика" и экон. спец. / [Н.М. Абдикеев и др.]; под науч. ред. Н.М. Абдикеева, О.В. Китовой. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 280 с.

8 Имитационное и статистическое моделирование: Практикум для студентов математ. и экон. спец. - Минск: БГУ, 2004. – 189 с.


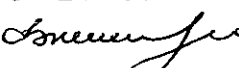
9 Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.А. Емельянова. - М. : Финансы и статистика, 2004. – 365 с.

10 Максимей, И.В. Имитационное моделирование сложных систем: учебное пособие для студентов вузов по спец. "Прикладная математика", "Программное обеспечение информационных технологий", "Математика", "Экон. кибернетика". Ч. 1 : Математические основы / И.В. Максимей. - Минск : БГУ, 2009. – 263 с.

11 Лычкина, Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 080101 "Прикладная информатика в управлении" / Н.Н. Лычкина. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 252 с.

12 Кобелев, Н.Б. Имитационное моделирование : учебное пособие для бакалавров / под общ. ред. Н.Б. Кобелева. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2013. – 360 с.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Управление информационной инфраструктурой предприятия	Экономической информатики	нет	Протокол от 24.03.16 №9 
Предпринимательство в сфере информационных технологий	Экономической информатики	нет	Протокол от 24.03.16 №9 

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы УВО.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры экономической информатики (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

 к.т.н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

 Б.А. Железко
(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 д.соц.н., профессор
(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

 В.А. Симхович
(И.О.Фамилия)