**Правительство Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»**

**Факультет бизнес-информатики**

**Программа дисциплины**

«Моделирование процессов и систем»

для направления 080500.62 «Бизнес-информатика» подготовки бакалавра

Авторы программы:

Авдеева Зинаида Константиновна, к.т.н., доцент, avdeeva@hse.ru

Баранова Елена Сергеевна, д.т.н., доцент , ekbaranova@hse.ru

Чеповский А.М., к.т.н. , доцент , achepovskiy@hse.ru

Одобрена на заседании кафедры
инноваций и
бизнеса в сфере ИТ «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой Мальцева С.В.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Одобрена на заседании кафедры

Управления информационной безопасностью «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой Баранов А.П.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рекомендована секцией УМС «Бизнес-информатика» «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

Председатель Таратухина Ю.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2012

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры – разработчика программы.*

**1. Цель дисциплины:**

* Формирование теоретических знаний и умений в области моделирования процессов и систем в разных областях: управление государством, регионом и бизнесом (и другими видами систем), создания наукоемких технологогий и ряд других.
* Формирования теоретических знаний и умений об информационных технологиях в области моделирования процессов и систем: особенности организации, проектирования, внедрения.
* Формирования представления о рынке современных систем моделирования и принципов формирования спроса на их применения в современном обществе и экономике в России и Зарубежом.
* Выработка умения и практических навыков в использовании формальных моделей описания системы для решения практических задач, развитых в классической теории управления и альтернативном подходе методологии «мягких» систем.
* Выработка умений и практических навыков в проектировании информационно-аналитических систем в части обоснования потребности внедрения моделирующих систем в цикле стратегического управления.

**Задачи дисциплины:**

* Получить представления об известных теоретических подходах (имитационный и аналитический, статистический и экспертный, ситуационный и сценарный) в области моделирования процессов и систем различной природы, включая и междисциплинарными системами, к которым относится бизнес, государство, регион.
* Изучить особенности организации построения формальных, формализованных, слабоформализованных моделей в условиях доступности информации разного типа: на основе количественных данных, качественных данных ( неструктурированной информации) и знаниях ( особенности организации работы с экспертными сообществами).
* Изучить методологии разработки и реализации моделей систем на основе экспертного подхода, а также качественных моделей в слабоструктурированных проблемных ситуациях, отличающихся неполнотой информации.

**2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Моделирование процессов и систем» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин.

**Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента.**

Для изучения дисциплины « Моделирование процессов и систем » студент должен:

* владеть содержанием дисциплин: микроэкономика; математический анализ; геометрия и алгебра; теория вероятностей и математическая статистика; теоретические основы информатики;
* уметь использовать математические и инструментальные средства для решения задач управления, поддержки принятия решений и экономических задач.

**Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей.**

Методы оптимизации, теория игр и исследование операций, теория полезности и принятия решений, теория управления, математическое моделирование, управление проектами.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Выпускник по направлению подготовки БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА с квалификацией (степенью) «бакалавр» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы должен обладать следующими компетенциями:

**а) общекультурными (ОК):**

* владеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
* умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК- 5);
* способен логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-6);
* готов к ответственному и целеустремленному решению поставленных задач во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами (ОК-7);
* способен находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность (ОК-8);
* имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией, способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);
* способен работать с информацией из различных источников (ОК-16);
* способен проявлять гражданственность, толерантность и высокую общую культуру в общении с подчиненными и сотрудниками всех уровней (ОК-18);

**б) профессиональными (ПК):**

*аналитическая деятельность:*

* проводить оценку экономического поведения при принятии решений и институциональный анализ (ПК-1);
* проводить макроэкономический анализ (ПК-2);
* проводить микроэкономический анализ (ПК-3);

*организационно-управленческая деятельность:*

* использовать современные стандарты и методики, разрабатывать регламенты деятельности предприятия (ПК-8);
* *научно-исследовательская деятельность:*
* использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования (ПК-22);
* готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований (ПК-23).

В результате освоения дисциплины студент должен:

***Знать:***

* методы и инструментальные средства моделирования процессов и систем,
* методы анализа и моделирования бизнес-процессов и систем.

***Уметь:***

* моделировать, анализировать и совершенствовать процессы и системы,
* систематизировать и обобщать информацию, организовывать и проводить исследования в области экономики, управления, разрабатывать конкретные предложения по результатам исследований, готовить справочно-аналитические материалы для принятия управленческих и народнохозяйственных решений.

***Владеть****:*

* навыками моделирования на основе экспертных знаний,
* навыками имитационного и аналитического моделирования,
* навыками экономико-математического моделирования,
* навыками эконометрического прогнозирования,
* навыками проведения сценарных расчетов и компьютерных экспериментов.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код блока, № п.п.** | **Наименование дисциплины** | **Кафедра** | **Распределе- ние**  | **Формы текущего контроля** | **Неде- ли** | **Зачет- ные еди- ницы** | **Всего часов** | **в том числе** | **Распределение общего количества аудиторных часов**  |
| **Контрольная работа** | **Эссе** | **Реферат** | **Коллоквиум** | **Домашнее задание** | **Аудиторные занятия** | **из них** | **самостоятельная работа** | **в т.ч. промежуточный и итоговый контроль** |
| **Экзамен** | **Зачет** | **лекции** | **семинары** | **практические занятия** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| 3 |  Моделирование процессов и систем |   |   | 1 |   | 1 |   |   | 3,3 | 5 | 180 | 64 | 32 |   | 32 | 116 |   |   | 32 | 32 |   |
| 3.1 |  Моделирование процессов и систем (преподается на английском языке) |  | 3 |   | 1 |   | 1 |   |   | 3,3 | 5 | 180 | 64 | 32 |   | 32 | 116 |   |   | 32 | 32 |   |

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

**Тема 1. Цели, задачи и структура курса.**

Современные задачи управления социально-экономическими системами включают класс задач анализа развития системы в сложных условиях: неопределенности, неоднородности информации. Модели и моделирования являются основным инструментом для их решения, при этом наряду с формальными методами с их ограничениями и возможностями в решении практических задач, основную роль в моделировании при решении задач анализа и синтеза развития систем играет целостный учет особенностей принятия решения субъектом (когнитивный стиль, *особенности* окружения и пр.). Цели, задачи, структура курса.

*Литература:*

1. Базовый учебник: [1], [3].
2. Дополнительная литература: [8], [11], [4], [12].

**Тема 2. Базовые понятия и основные подходы в области моделирования процессов и систем.**

**Тема 2.1. Типизация систем. Системы с обратной связью и системы с управлением.** О понятиях системы, процессов, моделирования и моделей. Ряд признаков, которые можно положить в основу типизации систем: структурные, поведенческие, взаимоотношение с внешней средой. Обратная связь, циклы, устойчивость. Системы с управлением.

*Содержание семинарского занятия :* Проблемные ситуации в развитии социально-экономических систем, Формулирование первичной проблемной ситуации. Определение целей и управлений развитием системы.

*Литература:*

1. Базовый учебник: [1], [2], [3].

**Тема 2.2. Цели и задачи анализа сложных систем с учетом внешней среды(социально-экономических, организационных систем) и подходы к их описанию.** Системы междисциплинарной природы. Неопределенность внешней среды, типизация развивающихся систем (организационных). Различие подходов к описанию систем: технический, кибернетический, системный, когнитивный. Цели и задачи анализа сложных систем с учетом внешней среды(социально-экономических, организационных систем) на примере управления развитием социально-экономических систем. ( Основные характеристики социально-экономических объектов (СЭО) и систем, примеры СЭО. Задачи и этапы при управлении целенаправленным развитием, характеристика и типы условий развития, задачи анализа и синтеза для выработки эффективного управления развитием СЭО).

*Содержание семинарского занятия :* Описание ситуации развития системы с позиции разных подходов(имитационный и аналитический, статистический и экспертный, ситуационный и сценарный).

1. Базовый учебник: [1], [2], [3], [4].
2. Дополнительная литература: [8], [10].

**Тема 2.3. Принципы классификации моделей для исследования эффективности и поиска управлений системами и процессами.** Типизация задач анализа и синтеза для эффективного управления развитием СЭО и принципы их решения. Классификация моделей и подходов моделирования при их решении (Модели: концептуальные, формализованные, формальные модели. Подходы: имитационный, аналитический).Модели и моделирование рассматриваются как инструмент в решении задач управления развитием СЭО (целеполагание, планирование, организация и исполнение, контроль, коррекция ). Типизация задач анализа и синтеза развития СЭО, возникающих на разных этапах управления и в различных условиях развития (на разных эволюционных стадиях, в условиях неопределенности и пр.). Принципы и критерии выбора формальных моделей для их решения. Междисциплиарный аспект: анализ методологических принципов теории менеджмента управлению развитием СЭО и инструментальных возможностей классической теории управления и поддержки принятия решения, экскурс в знания смежных наук психологии управления (о поведении, принятии решений в сложных ситуациях и сложными объектами), когнитивный подход . Человеческий фактор при управлении системами. Роль экспертов в формировании управленческих решений: типология ошибок, проблемы и перспективы.

 *Содержание семинарского занятия : System thinking*

*Литература:*

1. Базовый учебник: [1], [2], [4].
2. Дополнительная литература: [7], [11], [18], [19].

**Тема 3. Этапы построения моделей и типы формальных моделей для исследования и управления системами**

**Тема 3.1. Этапы построения и моделирования для исследования систем(на примере задач, связанных с управлением).**Цикл моделирования: от формализации до интерпретации результатов для решения практических задач управления целенаправленным развитием систем. Этап формализации при решении задач синтеза и анализа развития СЭО: роль, проблемы и принципы. Основные этапы построения и модели и моделирования, принципы организации поддержки моделирования. Источники знаний о развитии СЭО: данные, информация, эксперты. Типы структурированности знаний о развитии СЭО и классификация моделей представления знаний о развитии СЭО. Имитационный и аналитический подходы к моделированию. Роль концептуального моделирования в постановке задач управления СЭО. Основные научные школы, развивающие формальные модели и методы на основе моделирования при решении задач управления развитием СЭО. Проблема достоверности моделей при решении задач синтеза и анализа развития систем и принципы снижения роли рисков при применении формальных моделей.

*Содержание семинарского занятия :* Проблемные ситуации в развитии социально-экономических систем, Формулирование первичной проблемной ситуации. Определение целей и управлений развитием системы.

*Литература:*

1. Базовый учебник: [1], [2], [4].
2. Дополнительная литература: [14], [18], [19], [6-7].

**Тема 3.2. Некоторые формальные модели (качественные и количественные) для исследования систем, развиваемых как в России, так и за рубежом.**Системное мышление: между качественным и количественным моделированием. Модели и методы теории активных систем для управления СЭО (игровые задачи и многоагентный подход). Потоковые модели, дискретно-событийные, многоагентные, модели системной динамики. Теория и модели системной динамики событийное моделирование, моделирование процессов. Стохастический подход. Модель межотраслевого баланса Леонтьева. Эконометрические модели для управления СЭО. Моделирование социальных процессов. Дискретные модели для решения задач управления СЭО: динамические и статические модели. Сценарный и ситуационный подходы к моделированию развития СЭО. Качественные модели для управления развитием СЭО на основе экспертных знаний (когнитивные карты, советующие системы, нечеткие модели и пр.).

*Содержание семинарского занятия :* Система моделирования Anylogic. Модели системной динамики, многоагентные, дискретно-событийные.

*Литература:*

1. Базовый учебник: [2], [3].
2. Дополнительная литература: [14], [12], [20], [7].

**Тема 3.3. Слабоструктурированные проблемы при решении практических задач управления системами и моделирование на основе когнитивных карт. Разнообразие типов формальных когнитивных карт: состояние, проблемы, перспективы.** Обзор современных моделей и методов на основе слабоформализованных и формальных когнитивных карт, а также задач, для которых применяются такие модели и методы. Место и разнообразие субъектно-формальных методов (системная динамика, концептуальное моделирование, экспертные методы, методы на основе когнитивных карт и ряд других) при решении слабоструктурированных проблем, особенности этапа структуризации знаний субъектов. Особенности задач, решаемых на основе когнитивных карт, в цикле формирования управленческих решений при анализе развития СЭС.

*Содержание семинарского занятия :* Пример моделирования развития сложной системы на основе когнитивных карт. Разнообразие систем качественного моделирования на примере ПКМ Strice. Анализ структурных и динамических свойств исследуемой ситуации на основе когнитивной карты. Примеры применения различных типов формальных когнитивных карт к анализу практических ситуаций.

*Литература:*

1. Базовый учебник: [2].
2. Дополнительная литература: [14], [12], [20], [7].

**Тема 4. Информационные технологии поддержки моделирования.**

**Тема 4.1. Технологии и принципы организации комплексных информационно-аналитических систем для управления целенаправленным развитием системы: ролевой, технологический и методологические аспекты..** Типы информационно-аналитических систем поддержки управления развитием СЭО и место в них систем моделирования. Подходы и принципы инструментальной поддержки интеллектуальной деятельности по решению задач управления СЭО , место и роль моделирования.

Типовая технологическая схема интеллектуальной деятельности по управлению развитием системой: от постановки задач (целеполагания, планирования, коррекции и т.п. ) на разных этапах и уровнях управления до методологического и формального обеспечения моделями. Требования к технологиям и методам поддержки интеллектуальной деятельности по управлению развитием системой.

Этап формализации при решении задач синтеза и анализа развития СЭО: роль, проблемы и принципы поддержки. Методы структуризации знаний о развитии СЭО на основе концептуальных схем ( типа, PEST, SWOT), мозговой штурм, организация и поддержка согласования знаний. Технологии и методы обработки неструктурированной (текстовой и аудиовизуальной) информации при решении задач управления социально-экономическими системами. Использование информационных систем в едином цикле поддержки аналитической деятельности при формировании управленческих решений. Поисковые технологии (структуризация информации и запросы, корпоративные поисковые системы типа Autonomy IDOL, Endeca, Attivio и др., фонемный поиск), методы автоматической классификации и синтакического и семантического анализа текстов, технологии преобразования речи в текст распознавание образов в едином цикле поддержки аналитической деятельности от структуризации проблемных ситуаций до формирования управленческих решений. Проблемы представления результатов решения задач анализа и синтеза в комплексных системах, ориентированных на первых лиц. Проблемы и принципы интеграции информационных технологий обработки информации, поддержки экспертной работы, моделирования и подготовки принятия решений при построении комплексных информационно-аналитических систем для управления целенаправленным развитием СЭО.

 *Содержание семинарского занятия :* Технологии информационно-аналитической поддержки структуризации знаний о слабоструктурированных проблемных ситуациях. Технологии анализа неструктурированных данных.

*Литература:*

1. Базовый учебник:.
2. Дополнительная литература: [13], [15].

**Тема 4.2. Современные системы моделирования в рамках современных ИТ, поддерживающих управление системой на стратегическом, тактическом и операциональном уровне.**Состояние, проблемы и перспективы моделирования в современных информационно-аналитических системах поддержки управленческой деятельности. Возможности и ограничения применения моделирования в управленческой деятельности.

Разнообразие систем моделирования и решаемые задачи ( [Sphinx SD Tools на sourceforge](https://sourceforge.net/projects/sphinxes/), [AnyLogic](http://ru.wikipedia.org/wiki/AnyLogic) , [Simtegra MapSys](http://www.simtegra.com/) , [MapSim](http://sourceforge.net/projects/mapsim/), [Powersim](http://www.powersim.com/), [TRUE (Temporal Reasoning Universal Elaboration, системы качественного моделирования (ДК «Ситуация», Strice v.3.1), экспертные советующие системы)](http://www.true-world.com/) и их возможности по интеграции в системы, поддерживающие управленческую и аналитическую деятельности в социально-экономических объектах. Практика применения современных информационных технологий: проблемы, перспективы. Ситуационные центры и информационно-аналитические системы в деятельности по управлению социально-экономическими системами, потребности в моделировании, проблемы интерфейсов для первых лиц и представления результатов моделирования и анализа . Применение методов моделирования на основе когнитивных карт в системах поддержки решения задач государственного и корпоративного управления (ситуационных центров, информационно-аналитических систем).

*Содержание семинарского занятия :* Современные системы моделирования в рамках корпоративных информационных систем: потребность в решении аналитических задач и концепция BI (создания систем бизнес-интеллекта ). Ситуационные центры и системы для первых лиц. Мозговой штурм для бизнес- проектов в сфере создания систем моделирования и визуализации знаний, ориентированных на первых лиц ..

*Литература:*

1. Базовый учебник:.
2. Дополнительная литература: [9], [16-17].

**Тема 5. Модели для разработки интеллектуальных информационных систем**

**Тема 5.1Лингвистические компьютерное модели – 2 часа.**

Задача автоматической обработки текста на естественном языке как задача искусственного интеллекта. Проблема машинного перевода. Семиотика. История возникновения и развития компьютерной лингвистики. Корпусная лингвистика. Проект НКРЯ в Интернете.

**Тема 5.2 Моделирование развития словаря естественного языка. – 2 часа.**

Модель роста словаря. Глоттохронология. Список Сводеша. Основные постулаты глоттохронологической теории. Модель Сводеша. Модели Старостина.

**Тема 5.3. Компьютерное модели морфологии и синтаксиса естественного языка. – 4 часа.**

Задача морфологического анализа. Модель словарной морфологии. Аналитические модели анализа словоформ. Статистические методы анализа словоформ

Теория формальных языков и естественный язык. Трансформационная порождающая грамматика Хомского. Алгебра трансформаций. Задача прикладного синтаксического анализа при обработке текстовой информации.

**Тема 5.4.** **Модели естественного языка- 4 часа**

Модель естественного языка И.Мельчука Теория «Смысл↔Текст». Лексические функции. Толково-комбинаторный словарь естественного языка.

Функциональная природа языка. Лингвистические функциональные модели. Семантический словарь Тузова.

**Тема 5.5. Математическое моделирование в филологии.- 2 часа**

Статистические модели в литературоведении. Цепь Маркова. Методы вероятностного моделирования ритма стиха. Теоретико-информационная модель поэтического творчества А.Н.Колмогорова. Ранговый анализ литературных произведений.

**Тема 5.5. Задача распознавания образов и классификация текстов. – 2 часа**

Модель строки текста. Задача определения языка текста. Задача тематической классификации текстов на естественных языках. Проблема выбора дифференцирующих признаков.

**Тема 6. Моделирование процессов и систем защиты информации**

Тема 6.1. Система защиты информации – сложная организационно-техническая система

Основные понятия информационной безопасности. Особенности сложных организационно-технических систем. Факторы, осложняющие моделирование сложных организационно-технических систем защиты информации (СЗИ). Постановка задачи моделирования системы защиты информации. Методы моделирования СЗИ. Программные средства, используемые для моделирования и оценки результатов функционирования модели СЗИ.

Литература:

Основная литература по теме:

1. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Информационная безопасность и защита информации.

– М.: ИНФРА-М\_РИОР, 2014.

2. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Моделирование системы защиты информации. Практикум.

– М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015.

Дополнительная литература по теме:

1. Андрианов В.В., Зефиров С.Л., Голованов В.Б., Голдуев Н.А. - Обеспечение информационной безопасности бизнеса. – М.: Изд.центр “Альпина Паблишерз”, 2011.

2. Малюк А.А. Информационная безопасность: концептуальные и методологические основы защиты информации. – М: Горячая линия-Телеком, 2004.

3. Шумский А.А. Системный анализ в защите информации: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в обл.информ.безопасности / А.А.Шумский, А.А.Шелупанов. – М.: Гелиос АРВ, 2012.

**Тема 6.2. Особенности моделирования системы защиты информации. Модель “черного ящика”. Модель с полным перекрытием множества угроз. Модели “куб безопасности”.**

Особенности процесса моделирования системы защиты информации. Требования к моделям системы защиты информации. Понятия: угроза безопасности (виды угроз безопасности), уязвимость, риск информационной безопасности. Схема воздействия угроз на информационную систему. Модель “черного ящика”. Описание модели безопасности с полным перекрытием множества угроз. Достоинства и недостатки модели безопасности с полным перекрытием, рекомендации по ее использованию. Отличия модели “куб безопасности”от модели безопасности с полным перекрытием. Примеры эффективного использования модели с полным перекрытием угроз и модели “куб безопасности”для построения системы защиты информации в организациях малого и среднего бизнеса.

Общие принципы построения модели “куб безопасности” в координатах: основы, направления, этапы. Достоинства и недостатки модели “куб безопасности” в координатах: основы, направления, этапы. Как оценить эффективность создаваемой или уже функционирующей СЗИ с использованием модели “куб безопасности” в координатах: основы, направления, этапы?

***Деловая игра:*** «Построение модели угроз информационной безопасности для малого предприятия».

*Цель деловой игры*: Анализ эффективности системы информационной безопасности (ИБ) организации с использованием аппарата моделирования с полным перекрытием множества угроз с привлечением *Специалистов отдела ИТ*, *Специалистов отдела защиты информации* и *Экспертов-аналитиков по ИБ*. (программный инструментарий прилагается: Баранова Е.К., Бабаш А.В. Моделирование системы защиты информации. Практикум.– М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015).

1. Исследование возможностей графового моделирования для анализа рисков информационной безопасности объекта информатизации, в частности, изучение принципов построения двудольных и трехдольных графов с полным перекрытием множества угроз безопасности.

 **Методика проведения деловой игры**: *http://foi.hse.ru/methodics\_2015*

*Литература:*

Основная литература по теме:

1. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Информационная безопасность и защита информации.

– М.: ИНФРА-М\_РИОР, 2014.

1. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Моделирование системы защиты информации. Практикум.

– М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015.

Дополнительная литература по теме:

1. Андрианов В.В., Зефиров С.Л., Голованов В.Б., Голдуев Н.А. - Обеспечение информационной безопасности бизнеса. – М.: Изд.центр “Альпина Паблишерз”, 2011.
2. Малюк А.А. Информационная безопасность: концептуальные и методологические основы защиты информации. – М: Горячая линия-Телеком, 2004.
3. Шумский А.А. Системный анализ в защите информации: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в обл.информ.безопасности / А.А.Шумский, А.А.Шелупанов. – М.: Гелиос АРВ, 2012.

**Тема 6.3. Методы построения сценария действий нарушителей на объекте информатизации с использованием сетей Петри**

Классификация сетей Петри, особенности их использования для моделирования процессов и систем. Возможности использования сетей Петри для моделирования в системах защиты информации. Примеры построения сценария действий нарушителя на объекте информатизации с использованием сети Петри.

***Практическая работа:***

*Цель практической работы*: изучение возможностей моделирования на основе сетей Петри для построения сценариев действий нарушителя на объекте информатизации.

(программный инструментарий *VisualPetri* для выполнения практической работы прилагается: Баранова Е.К., Бабаш А.В. Моделирование системы защиты информации. Практикум.– М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015).

*Литература:*

Основная литература по теме:

1. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Информационная безопасность и защита информации.

– М.: ИНФРА-М\_РИОР, 2014.

1. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Моделирование системы защиты информации. Практикум.

– М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015.

Дополнительная литература по теме:

1. Андрианов В.В., Зефиров С.Л., Голованов В.Б., Голдуев Н.А. - Обеспечение информационной безопасности бизнеса. – М.: Изд.центр “Альпина Паблишерз”, 2011.
2. Малюк А.А. Информационная безопасность: концептуальные и методологические основы защиты информации. – М: Горячая линия-Телеком, 2004.
3. Шумский А.А. Системный анализ в защите информации: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в обл.информ.безопасности / А.А.Шумский, А.А.Шелупанов. – М.: Гелиос АРВ, 2012.

**Тема 6.4. Модели элементарной и многозвенной защиты объекта информатизации. Методика COBIT**

Декомпозиция общей задачи оценки эффективности функционирования системы защиты. Модель элементарной защиты объекта информатизации. Модель многозвенной защиты объекта информатизации. Методы расчета прочности оболочки защиты. Методика COBIT. Программный инструментарий CORAS для моделирования рисков и угроз на объекте информатизации. Основные этапы методики COBIT. Достоинства и недостатки моделирования рисков информационной безопасности с использованием ПО CORAS.

*Литература:*

Основная литература по теме:

1. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Информационная безопасность и защита информации.

– М.: ИНФРА-М\_РИОР, 2014.

1. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Моделирование системы защиты информации. Практикум.

– М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015.

Дополнительная литература по теме:

1. Андрианов В.В., Зефиров С.Л., Голованов В.Б., Голдуев Н.А. - Обеспечение информационной безопасности бизнеса. – М.: Изд.центр “Альпина Паблишерз”, 2011.
2. Малюк А.А. Информационная безопасность: концептуальные и методологические основы защиты информации. – М: Горячая линия-Телеком, 2004.
3. Шумский А.А. Системный анализ в защите информации: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в обл.информ.безопасности / А.А.Шумский, А.А.Шелупанов. – М.: Гелиос АРВ, 2012.

**Тема 6.5. Методология структурного анализа IDEF для проектирования защищенных систем обработки информации**

IDEF – методологии. Основные понятия, стандарты и назначение. IDEF0 – методология многофункционального моделирования. Основные элементы и правила построения диаграмм. Примеры контекстных диаграмм А0 и их декомпозиция.

*Литература:*

Основная литература по теме:

1. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Информационная безопасность и защита информации.

– М.: ИНФРА-М\_РИОР, 2014.

1. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Моделирование системы защиты информации. Практикум.

– М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015.

Дополнительная литература по теме:

1. Андрианов В.В., Зефиров С.Л., Голованов В.Б., Голдуев Н.А. - Обеспечение информационной безопасности бизнеса. – М.: Изд.центр “Альпина Паблишерз”, 2011.
2. Малюк А.А. Информационная безопасность: концептуальные и методологические основы защиты информации. – М: Горячая линия-Телеком, 2004.
3. Шумский А.А. Системный анализ в защите информации: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в обл.информ.безопасности / А.А.Шумский, А.А.Шелупанов. – М.: Гелиос АРВ, 2012.

**5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми последующими) дисциплинами**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин** | **№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **…** |
| 1. | Методы оптимизации | X | X |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Теория игр и исследование операций | X | X |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. | Теория управления и системный анализ | X | X |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. | Эконометрика | X | X |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. | Управление проектами | X | X |  |  |  |  |  |  |  |

* 1. **Разделы дисциплин и виды занятий**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименования тем** | **Всего часов** | **Аудиторные часы** | **Самостоятельная работа** |
| **Лекции** | **Сем. или практические занятия** | **ВВсего** |
|  | Цели, задачи и структура курса. Основные понятия курса.  | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 |
|  | Типизация систем. Системы с обратной связью и системы с управлением. | 4 | 2 | 0 | 2 | 2 |
|  | Цели и задачи анализа сложных систем (социально-экономических, организационных систем) с учетом внешней среды и подходы к их описанию.  | 7 | 3 | 1 | 4 |  |
|  |  Принципы классификации моделей для исследования эффективности и поиска управлений системами и процессами. | 2 | 1 |  | 1 | 2 |
|  | Этапы построения моделей и моделирования для исследования организационных управляемых систем.  | 5 | 2 | 1 | 3 | 2 |
|  | Некоторые формальные модели (качественные и количественные) для исследования систем, развиваемых как в России, так и за рубежом.  | 17 | 7 | 3 | 10 |  |
|  | Слабоструктурированные проблемы при решении практических задач управления системами и моделирование на основе когнитивных карт.  | 12 | 4 | 4 | 8 |  |
|  | Технологии и принципы организации комплексных информационно-аналитических систем, поддерживающих управление развитием системы.. | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 |
|  | Современные системы моделирования в рамках современных ИТ , обеспечивающих управление современных организационных систем деятельности. | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| Модели для разработки интеллектуальных информационных систем |
|  | Лингвистические компьютерное модели часа**.** | 4 | 2 | 2 |  |  |
|  | Моделирование развития словаря естественного языка.  | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 |
|  | Компьютерное модели морфологии и синтаксиса естественного языка.  | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 |
|  | Модели естественного языка | 8 | 4 | 2 | 6 | 2 |
|  | Математическое моделирование в филологии | 4 | 2 | 2 | 4 |  |
|  | Задача распознавания образов и классификация текстов.  | 4 | 2 |  |  |  |
| Моделирование процессов и систем защиты информации |
|  | Система защиты информации – сложная организационно-техническая система | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 |
|  | Особенности моделирования системы защиты информации. Модель “черного ящика”. Модель с полным перекрытием множества угроз. Модели “куб безопасности”. | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 |
|  | Методы построения сценария действий нарушителей на объекте информатизации с использованием сетей Петри | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 |
|  | Модели элементарной и многозвенной защиты объекта информатизации. Методика COBIT | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 |
|  | Методология структурного анализа IDEF для проектирования защищенных систем обработки информации | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 |
|  | **Итого** | 61 | 32 | 32 | 38 | 116 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Литература

**а) основная литература к темам 1-4**

1. Новосельцев В.И., Голиков В.К., Демин Б.Е., Тарасов Б.В. Теоретические основы системного анализа / Под ред. В.И.Новосельцева– М.: СИНТЕГ, 2005. – 602 стр.
2. Роберст Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам /Пер. с англ.: А.Н. Раппопорта, СИ. Травкина; Под ред.: А.И. Таймана. - М.: Наука, 1996.-460 с.
3. Воронин А.А., Губко М.В., Мишин С.П., Новиков Д.А. Математические модели организаций.: Уч.пособие. – М.:ЛЕНАНД, 2008. – 360 с.
4. Медоуз Д.Азбука системного мышления. М.: Бином, 2011, С.-344

**в) дополнительная литература к темам 1-4**

1. Axelrod, Robert (1976), Structure of Decision: The Cognitive Map of Political Elites, Princeton University Press, [ISBN](http://en.wikipedia.org/wiki/International_Standard_Book_Number) [0-691-10050-0](http://en.wikipedia.org/wiki/Special%3ABookSources/0-691-10050-0)
2. Checkland, Peter B. Soft Systems Methodology: A Thirty Year Retrospective. Systems Research and Behavioral Science. Syst. Res. 17, S11–S58 (2000)
3. J. Sterman. Business Dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world. McGraw Hill.Articles: 2000.
4. Simon RATIONAL DECISION-MAKING IN BUSINESS ORGANIZATIONS/ Nobel Lecture 1978
5. Авдеева З. К., Коврига С. В. Диагностирование проблемных ситуаций в развитии сложных систем на основе когнитивных карт / Управление большими системами. Выпуск 42. М.: ИПУ РАН, 2013. С.5-28.
6. Авдеева З.К., Коврига С.В. Эвристический метод концептуальной структуризации знаний при формализации слабоструктурированных ситуаций на основе когнитивных карт // В сб. статей «Управление большими системами».-2010 - Выпуск 31. - С. 5-35.
7. Авдеева З.К., Коврига С.В., Макаренко Д.И., Максимов В.И. Когнитивный подход в управлении/ Проблемы управления - №3.-2007- С. 2-8.
8. Ансофф И. Стратегическое управление: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1989. – 519 с.
9. Губанов Д.А., Коргин Н.А., Новиков Д.А., Райков А.Н. Сетевая экспертиза. 2-е изд. / Под ред. чл.-к. РАН Д.А. Новикова, проф. А.Н. Райкова. – М.: Эгвес, 2011.
10. Нортон Д., Р.Каплан Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию — Олимп-Бизнес, 2010. — 320 с.
11. Дёрнер Д. (1997) Логика неудачи. Стратегическое мышление в сложных ситуациях. – М.: Смысл– 243 с.
12. [Емельянов А. А., Власова Е. А., Дума](http://www.bookid.info/author/4725.html) Р. В.. Имитационное моделирование экономических процессов. М.: Финансы и статистика, 2006.
13. Ильин Н., Киселев С., Рябышкин В., Танков С. Технологии извлечения знаний из текста. – <http://www.osp.ru/text/302/2700556/> p2.html
14. Ларичев О.А. Качественные методы принятия решений. Вербальный анализ решений. М.: Наука. Физматлит, 1996
15. Макаренко Д.И., Хрусталев Е.Ю. Концептуальное моделирование военной безопасности государства: Монография.- Центр. экон.-мат. ин-т РАН; Ин-т проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН.- М.: Наука, 2008.- 303 с
16. Райков А. Н. Сетевая экспертная поддержка решений / Управление большими системами. Специальный выпуск 30.1 "Сетевые модели в управлении". М.: ИПУ РАН. 2010. С.758-773.
17. Райков А.Н. Интеллектуальные информационные технологии для социально-политического моделирования / Моделирование в социально-политической сфере. 2009. №1.(3) С. 63–70.
18. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика). Москва, 1971, Из-во прогресс
19. Человеческий фактор в науке управления. Сборник статей под ред. Н.А. Абрамовой, К.С. Гинсберга, Д.А. Новикова. - М.: КомКнига, 2006. - С.5-51.
20. Бурков В.Н., Новиков Д.А. и др. Механизмы управления: Учебное пособие/ Под. ред. Д.А. Новикова. М.: ЛЕНАНД, 2011. – 192 с. (Умное управление).
21. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Информационная безопасность и защита информации. М.: ИНФРА-М\_РИОР, 2014.
22. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Моделирование системы защиты информации. Практикум. М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015.
23. Андрианов В.В., Зефиров С.Л., Голованов В.Б., Голдуев Н.А. - Обеспечение информационной безопасности бизнеса. – М.: Изд.центр “Альпина Паблишерз”, 2011.
24. Малюк А.А. Информационная безопасность: концептуальные и методологические основы защиты информации. – М: Горячая линия-Телеком, 2004.
25. . Шумский А.А. Системный анализ в защите информации: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в обл.информ.безопасности / А.А.Шумский, А.А.Шелупанов. – М.: Гелиос АРВ, 2012.
26. **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Компьютерные классы, программное обеспечение Microsoft Excel.

**10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

**10.1. Формы контроля и структура итоговой оценки**

1. Контрольная работа.
2. Домашнее задание.
3. Экзамен.

***а)*** **Домашнее задание по дисциплине *«Моделирование процессов и систем»***

Домашнее задание состоит в анализе полученных на семинарских занятиях результатов и написания на этой основе отчета с изложением полученных результатов и сделанных на их основе выводов. Отчет может быть сдан в электронном или в бумажном виде.

**Итоговая оценка по учебной дисциплине складывается из оценок за:**

* контрольную работу;
* домашнее задание;
* экзамен.

***б) Критерии оценивания***

Формирование оценок по учебной дисциплине производится в соответствии с Положением об организации контроля знаний, утвержденного Ученым советом НИУ ВШЭ от 24.06.2011, протокол № 26.

В соответствии с Рабочим учебным планом формой текущего контроля являются контрольная работа и домашнее задание. Общая оценка за текущий контроль (по 10-балльной шкале) рассчитывается по формуле:

*Отекущий* =0,5\**Окр +* 0,5\**Одз*,

где *Окр* – оценка за контрольную работу, *Одз* – оценка за домашнее задание.

При определении накопленной оценки (по 10-балльной шкале) аудиторная работа и самостоятельная внеаудиторная работа не оцениваются. Поэтому накопленная оценка представляет собой сумму шести седьмых оценки за текущий контроль и одной седьмой оценки за итоговый контроль в III модуле 2011/2012 учебного года:

*Онакопленная* = *\*Отекущий +* \**Оитог (III модуль)* + 0\**Оауд* + 0\**Осам.работа*,

где *Отекущий* – оценка за текущий контроль,

 *Оитог (III модуль)* – оценка за итоговый контроль в III модуле 2011/2012 уч. г.,

 *Оауд* – оценка за аудиторную работу,

 *Осам.работа* – оценка за самостоятельную работу.

Итоговая оценка по учебной дисциплине формируется на основе итоговой оценки за экзамен (письменная контрольная работа) и накопленной оценки. Итоговая оценка *Оитог* рассчитывается по следующей формуле:

*Оитог* =0,3\**Оэкзамен +* 0,7\**Онакопленная*,

где *Оэкзамен* – оценка за экзамен,

 *Онакопленная* – накопленная оценка.

**10.2. Примерные вопросы и задания для оценки качества освоения дисциплины**

*Тема 1. Цели, задачи и структура курса.*

1. Управление развитием социально-экономических объектов (СЭО): этапы и особенности возникающих задач.
2. Характеристика условий внешней среды : типы неопределенности, стадии развития. Особенности информации в условиях нестабильности и неопределнности внешней среды.
3. Стратегическое управление СЭО: понятие стратегии и роль моделирования при их формировании.

*Тема 2. Базовые понятия и основные подходы в области моделирования процессов и систем.*

1. Системный, информационный и когнитивный подход к моделированию социально-экономических систем: проблемы и задачи.
2. Типизация задач анализа и синтеза для эффективного управления развитием СЭО и принципы их решения.
3. Классификация моделей и подходов моделирования при решении задач анализа и синтеза для эффективного управления развитием СЭО
4. Понятие слабоструктурированных проблем при решении практических задач управления социально-экономическими системами.

*Тема 3. Этапы построения моделей и типы формальных моделей для исследования и управления системами*

1. Схемы представления знаний о развитии СЭС.
2. Цикл моделирования: от формализации до интерпретации результатов для решения практических задач управления целенаправленным развитием систем.
3. Этап формализации при решении задач синтеза и анализа развития СЭО: роль, проблемы и принципы.
4. Подходы и принципы инструментальной поддержки интеллектуальной деятельности по решению задач управления СЭО , место и роль моделирования
5. Типы формальных моделей (качественных и количественных) и целей их применения для решения задач анализа и синтеза при управлении развитием СЭО развиваемых современными подходами и теориями, как в России, так и за рубежом.
6. Системное мышление: между качественным и количественным моделированием.
7. Модели и методы теории активных систем для управления СЭО (игровые задачи и многоагентный подход).
8. Теория и модели системной динамики событийное моделирование.
9. Стохастический подход.
10. Модель Леонтьева.
11. эконометрические модели для управления СЭО.
12. Дискретные модели для решения задач управления СЭО.
13. Сценарный подходы к моделированию развития СЭО.
14. Качественные модели для управления развитием СЭО на основе экспертных знаний (когнитивные карты, советующие системы, нечеткие модели и пр.).
15. Модели представления знаний на примере когнитивных карт: понятие и виды.
16. Процесс формализации знаний о развитии СЭС ( на основе когнитивных карт): этапы и источники.
17. Риски из-за человеческого фактора при формализации знаний экспертов: типы и примеры.

*Тема 4. Информационные технологии поддержки моделирования.*

1. Технологии анализа неструктурированных данных при формализации проблемных ситуаций.
2. Типы формальных когнитивных карт.
3. Разновидности методов на основе когнитивных карт.
4. Анализ взаимодействия активных субъектов на когнитивной карте.
5. Задачи управления СЭС на когнитивной карте.
6. Обобщенная схема технологической поддержки информационно-аналитической деятельности в системе управления СЭС. Роль моделирования.
7. Цели и режимы работы ситуационных центров в системе управления СЭС. Роль моделирования.
8. Современные системы моделирования: проблемы и перспективы применения в комплексных системах поддержки управленческой деятельности

*Тема 6: Моделирование процессов и систем защиты информации*

1. Особенности моделирования сложных организационно-технических систем.
2. Программные средства, используемые для моделирования и оценки результатов функционирования модели сложных организационно-технических систем.
3. Особенности процесса моделирования системы защиты информации.
4. Требования к моделям системы защиты информации.
5. Схема воздействия угроз на информационную систему.
6. Модель “черного ящика”.
7. Описание модели безопасности с полным перекрытием множества угроз. Достоинства и недостатки модели безопасности с полным перекрытием, рекомендации по ее использованию.
8. Возможности использования сетей Петри для моделирования в системах защиты информации.
9. Пример построения сценария действий нарушителя на объекте информатизации с использованием сети Петри.
10. Общие принципы построения модели “куб безопасности” в координатах: основы, направления, этапы.
11. Основные этапы методики COBIT.
12. Достоинства и недостатки моделирования рисков информационной безопасности с использованием программного инструментария CORAS.
13. Декомпозиция общей задачи оценки эффективности функционирования системы защиты информации.
14. Модель элементарной и многозвенной защиты объекта информатизации
15. IDEF0 – методология многофункционального моделирования. Основные элементы и правила построения диаграмм.
16. Пример контекстной диаграммы А0 и ее декомпозиция.

**Разработчики:**

**НИУ ВШЭ** \_\_\_\_\_**доцент**\_\_\_\_\_\_\_\_ **З.К.Авдеева**

 (место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)