

Аннотация к рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ДВ.02.01 Математическая модель АСК-анализа»
(код и наименование дисциплины)

Объем трудоемкости: 2 зачетных единиц

Цель дисциплины

Целью дисциплины: «Б1.В.ДВ.02.01 Математическая модель АСК-анализа» является ознакомление студентов с теоретическими основами нового перспективного метода искусственного интеллекта: автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ), предложенного в 2002 году профессором Е.В.Луценко. В курсе изучаются следующие темы, 7 из которых являются обязательными в соответствии с рабочим учебным планом:

Тема-2.1. Теоретические основы системной теории информации

Тема-2.2. Семантическая информационная модель АСК-анализа

Тема-2.3. Некоторые свойства математической модели (сходимость, адекватность, устойчивость и др.)

Тема-2.4. Взаимосвязь математической модели АСК-анализа с другими моделями

Тема-2.5. Выводы

Тема-2.6. Система как обобщение множества. Системное обобщение математики и задачи, возникающие при этом

Тема-2.7. Развитие идеи системного обобщения математики в области теории информации: системная (эмерджентная) теория информации (СТИ)

Тема-2.8. Информационные меры уровня системности – коэффициенты эмерджентности, вытекающие из системной теории информации

Тема-2.9. Когнитивные функции как обобщение классического понятия функциональной зависимости на основе теории информации в АСК-анализе и системной нечеткой интервальной математике

Тема-2.10. Повышение степени формализации взвешенного метода наименьших квадратов путем выбора в качестве весов наблюдений количества информации в них о значениях функции и автоматизации их расчета путем применения АСК-анализа

Тема-2.11. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на основе знаний (кластеризация в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос»)

Тема-2.12. Численный метод АСК-анализа

Тема-2.13. Инвариантное относительно объемов данных нечеткое мультиклассовое обобщение f-меры достоверности моделей Ван Ризбергера в АСК-анализе и системе «Эйдос»

Тема-2.14. Сценарный АСК-анализ как метод разработки обобщенных базисных функций и весовых коэффициентов для разложения в ряд функции состояния произвольного конкретного объекта или ситуации в теореме А.Н.Колмогорова – В.И.Арнольда (1957) (на примере синтеза технического и фундаментального подходов)

Задачи дисциплины.

Задачами дисциплины является освоение следующих учебных вопросов:

ТЕМА-2.1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМНОЙ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

Учебный вопрос-2.1.1. Требования к математической модели и численной мере

Учебный вопрос-2.1.2. Выбор базовой численной меры

Учебный вопрос-2.1.3. Конструирование системной численной меры на основе базовой

ТЕМА-2.2. СЕМАНТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ АСК-АНАЛИЗА

Учебный вопрос-2.2.1. Формализм динамики взаимодействующих семантических информационных пространств. Двухвекторное представление данных

Учебный вопрос-2.2.2. Применение классической теории информации К.Шеннона для расчета весовых коэффициентов и мер сходства

Учебный вопрос-2.2.3. Математическая модель метода распознавания образов и принятия решений, основанного на системной теории информации

ТЕМА-2.3. НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ (СХОДИМОСТЬ, АДЕКВАТНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ И ДР.)

Учебный вопрос-2.3.1. Непараметричность модели. Робастные процедуры и фильтры для исключения артефактов

Учебный вопрос-2.3.2. Зависимость информативностей факторов от объема обучающей выборки

Учебный вопрос-2.3.3. Зависимость адекватности семантической информационной модели от объема обучающей выборки (адекватность при малых и больших выборках)

Учебный вопрос-2.3.4. Семантическая устойчивость модели

Учебный вопрос-2.3.5. Зависимость некоторых параметров модели от ее ортонормированности

ТЕМА-2.4. ВЗАИМОСВЯЗЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ АСК-АНАЛИЗА С ДРУГИМИ МОДЕЛЯМИ

Учебный вопрос-2.4.1. Взаимосвязь системной меры целесообразности информации со статистикой χ^2 и другими мерами силы и направления причинно-следственных связей. Новая мера уровня системности предметной области

Учебный вопрос-2.4.2. Сравнение, идентификация и прогнозирование как разложение векторов объектов в ряд по векторам классов (объектный анализ)

Учебный вопрос-2.4.3. Системно-когнитивный и факторный анализ. АСК-анализ, как метод вариабельных контрольных групп

Учебный вопрос-2.4.4. Семантическая мера целесообразности информации и эластичность

Учебный вопрос-2.4.5. Связь семантической информационной модели с нейронными сетями

ТЕМА-2.5. ВЫВОДЫ

ТЕМА-2.6. СИСТЕМА КАК ОБОБЩЕНИЕ МНОЖЕСТВА. СИСТЕМНОЕ ОБОБЩЕНИЕ МАТЕМАТИКИ И ЗАДАЧИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЭТОМ

Учебный вопрос-2.6.1. Программная идея системного обобщения математики и ее применение для создания системной теории информации

Учебный вопрос-2.6.2. Неформальная постановка и обсуждение задач, возникающих при системном обобщении теории множеств

ТЕМА-2.7. РАЗВИТИЕ ИДЕИ СИСТЕМНОГО ОБОБЩЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В ОБЛАСТИ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ: СИСТЕМНАЯ (ЭМЕРДЖЕНТНАЯ) ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ (СТИ)

ТЕМА-2.8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ МЕРЫ УРОВНЯ СИСТЕМНОСТИ – КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭМЕРДЖЕНТНОСТИ, ВЫТЕКАЮЩИЕ ИЗ СИСТЕМНОЙ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

Учебный вопрос-2.8.1. Количественные меры возрастания эмерджентности в процессе эволюции систем (в рамках системной теории информации)

Учебный вопрос-2.8.2. Исследование влияния подсистем различных уровней иерархии на эмерджентные свойства системы в целом с применением АСК-анализа и интеллектуальной системы "Эйдос" (микроструктура системы как фактор управления ее макросвойствами)

Учебный вопрос-2.8.3. Коэффициент эмерджентности классических и квантовых статистических систем

Учебный вопрос-2.8.4. Системное обобщение операций над множествами (на примере операции объединения булеанов) и обобщения локального коэффициента эмерджентности Хартли

ТЕМА-2.9. КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ КАК ОБОБЩЕНИЕ КЛАССИЧЕСКОГО ПОНЯТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ В АСК-АНАЛИЗЕ И СИСТЕМНОЙ НЕЧЕТКОЙ ИНТЕРВАЛЬНОЙ МАТЕМАТИКЕ

Учебный вопрос-2.9.1. Классическое понятие функции в математике

Учебный вопрос-2.9.2. Ограничения классического понятия функции и формулировка проблемы

Учебный вопрос-2.9.3. Теоретическое решение проблемы в АСК-анализе

Учебный вопрос-2.9.4. Практическое решение проблемы в программном инструментарии АСК-анализа – интеллектуальной системе «Эйдос»

Учебный вопрос-2.9.5. Выводы

ТЕМА-2.10. ПОВЫШЕНИЕ СТЕПЕНИ ФОРМАЛИЗАЦИИ ВЗВЕШЕННОГО МЕТОДА НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ ПУТЕМ ВЫБОРА В КАЧЕСТВЕ ВЕСОВ НАБЛЮДЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ В НИХ О ЗНАЧЕНИЯХ ФУНКЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ИХ РАСЧЕТА ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ АСК-АНАЛИЗА

Учебный вопрос-2.10.1. Вариант 1-й: применение когнитивных функций в взвешенном МНК

Учебный вопрос-2.10.2. Вариант 2-й: средневзвешенные значения функции в взвешенном МНК

ТЕМА-2.11. МЕТОД КОГНИТИВНОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ИЛИ КЛАСТЕРИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ЗНАНИЙ (КЛАСТЕРИЗАЦИЯ В СИСТЕМНО-КОГНИТИВНОМ АНАЛИЗЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ «ЭЙДОС»)

ТЕМА-2.12. ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД АСК-АНАЛИЗА

Учебный вопрос-2.12.1. Принципы формализации предметной области и подготовки эмпирических данных

Учебный вопрос-2.12.2. Иерархическая структура данных и последовательность численных расчетов в АСК-анализе

Учебный вопрос-2.12.3. Обобщенное описание алгоритмов АСК-анализа

Учебный вопрос-2.12.4. Детальные алгоритмы АСК-анализа

Учебный вопрос-2.12.5. Выводы

ТЕМА-2.13. ИНВАРИАНТНОЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ОБЪЕМОМ ДАННЫХ НЕЧЕТКОЕ МУЛЬТИКЛАССОВОЕ ОБОБЩЕНИЕ F-МЕРЫ ДОСТОВЕРНОСТИ МОДЕЛЕЙ ВАН РИЗБЕРГЕНА В АСК-АНАЛИЗЕ И СИСТЕМЕ «ЭЙДОС»

Учебный вопрос-2.13.1. Введение

Учебный вопрос-2.13.2. Описание классической F-меры Ван Ризбергена

Учебный вопрос-2.13.3. Нечеткое мультиклассовое обобщение классической F-меры Ван Ризбергена (L1-мера)

Учебный вопрос-2.13.4. Инвариантное относительно объемов данных обобщение нечеткой мультиклассовой L1-меры достоверности моделей (L2-мера)

Учебный вопрос-2.13.5. Численный пример: исследование зависимости F-меры, L1- и L2-меры от объемов данных

Учебный вопрос-2.13.6. Выводы

ТЕМА-2.14. СЦЕНАРНЫЙ АСК-АНАЛИЗ КАК МЕТОД РАЗРАБОТКИ ОБОБЩЕННЫХ БАЗИСНЫХ ФУНКЦИЙ И ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДЛЯ РАЗЛОЖЕНИЯ В РЯД ФУНКЦИИ СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОЛЬНОГО КОНКРЕТНОГО ОБЪЕКТА ИЛИ СИТУАЦИИ В ТЕОРЕМЕ А.Н.КОЛМОГорова – В.И.АРНОЛЬДА (1957) (НА ПРИМЕРЕ СИНТЕЗА ТЕХНИЧЕСКОГО И ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО ПОДХОДОВ)

Учебный вопрос-2.14.1. Объект, предмет, гипотеза, проблема, цель, метод и задачи исследования

Учебный вопрос-2.14.2. Теоретическое решение проблемы исследования

Учебный вопрос-2.14.3. Практическое решение проблемы путем решения задач

Учебный вопрос-2.14.4. Внедрение сценарного метода АСК-анализа и оценка его эффективности

Учебный вопрос-2.14.5. Выводы

Воспитательная задача дисциплины состоит в демонстрации современной методологии проведения научного исследования.

Место дисциплины в структуре ООП ВО. Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока: "Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)" учебного плана.

Для полноценного понимания курса «**Б1.В.ДВ.02.01 Математическая модель АСК-анализа**» необходимы знания, умения и навыки, заложенные в курсах *Теоретические основы АСК-анализа*, Системный анализ и принятие решений (по отраслям), Интеллектуальные системы и технологии в науке и образовании, Интеллектуальные системы и технологии, Нейросетевые технологии.. Студенты должны быть готовы использовать полученные в этой области знания, как при изучении смежных дисциплин, так и в профессиональной деятельности.

Требования к уровню освоения дисциплины

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>)		
	знает	умеет	знает
ПК-2 Способность проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	1. Теоретические основы системной теории информации 2. Семантическая информационная модель АСК-анализа 3. Некоторые свойства математической модели (сходимость, адекватность, устойчивость и др.) 4. Взаимосвязь математической модели АСК-анализа с другими моделями 5. Выводы 6. Система как обобщение множества. Системное обобщение математики и задачи, возникающие при этом 7. Развитие идеи системного обобщения математики в области теории информации: системная (эмерджентная) теория информации (СТИ) 8. Информационные меры уровня системности – коэффициенты эмерджентности, вытекающие из системной теории информации 9. Когнитивные функции как обобщение классического понятия функциональной зависимости на основе теории	умеет формализовать предметную область и непосредственно на основе эмпирических данных рассчитать в битах какое количество информации содержится в одних событиях о других событиях	владеет навыками формализации и предметной области и расчета непосредственно на основе эмпирических данных количества информации в в наступлении одних событий о наступлении других событий

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине <i>(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))</i>		
	знает	умеет	знает
	<p>информации в АСК-анализе и системной нечеткой интервальной математике</p> <p>10. Повышение степени формализации взвешенного метода наименьших квадратов путем выбора в качестве весов наблюдений количества информации в них о значениях функции и автоматизации их расчета путем применения АСК-анализа</p> <p>11. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на основе знаний (кластеризация в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос»)</p> <p>12. Численный метод АСК-анализа</p> <p>13. Инвариантное относительно объемов данных нечеткое мультиклассовое обобщение f-меры достоверности моделей Ван Ризбергера в АСК-анализе и системе «Эйдос»</p> <p>14. Сценарный АСК-анализ как метод разработки обобщенных базисных функций и весовых коэффициентов для разложения в ряд функции состояния произвольного конкретного объекта или ситуации в теореме А.Н.Колмогорова – В.И.Арнольда (1957) (на примере синтеза технического и фундаментального подходов)</p>		

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Аудиторная работа	Внеаудиторная работа
			Л	ЛР

1	Тема-2.1. Теоретические основы системной теории информации	5	1	1	3
2	Тема-2.2. Семантическая информационная модель АСК-анализа	5	1	1	3
3	Тема-2.3. Некоторые свойства математической модели (сходимость, адекватность, устойчивость и др.)	5	0,5	1	3
4	Тема-2.4. Взаимосвязь математической модели АСК-анализа с другими моделями	5	0,5	1	3
5	Тема-2.5. Выводы	5	0,5	1	3
6	Тема-2.6. Система как обобщение множества. Системное обобщение математики и задачи, возникающие при этом	5	0,5	1	3
7	Тема-2.7. Развитие идеи системного обобщения математики в области теории информации: системная (эмерджентная) теория информации (СТИ)	5	1	1	3
8	Тема-2.8. Информационные меры уровня системности – коэффициенты эмерджентности, вытекающие из системной теории информации	5	1	1	3
9	Тема-2.9. Когнитивные функции как обобщение классического понятия функциональной зависимости на основе теории информации в АСК-анализе и системной нечеткой интервальной математике	5	1	1	3
10	Тема-2.10. Повышение степени формализации взвешенного метода наименьших квадратов путем выбора в качестве весов наблюдений количества информации в них о значениях функции и автоматизации их расчета путем применения АСК-анализа	5	1	1	3
11	Тема-2.11. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на основе знаний (кластеризация в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос»)	5	1	1	3
12	Тема-2.12. Численный метод АСК-анализа	5	1	1	3,8
13	Тема-2.13. Инвариантное относительно объемов данных нечеткое мультиклассовое обобщение f-меры достоверности моделей Ван Ризбергена в АСК-анализе и системе «Эйдос»	5	1	1	3
14	Тема-2.14. Сценарный АСК-анализ как метод разработки обобщенных базисных функций и весовых коэффициентов для разложения в ряд функции состояния произвольного конкретного объекта или ситуации в теореме А.Н.Колмогорова – В.И.Арнольда (1957) (на примере синтеза технического и фундаментального подходов)	7	1	1	6
	Итого по дисциплине	72	12	14	45,8

Курсовые работы не предусмотрены.

Форма проведения аттестации по дисциплине: зачет.

Автор:

профессор кафедры вычислительной математики и информатики,
д.э.н., к.т.н. профессор Луценко Е.В.