

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

«27» апреля 2018г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.02.02 Компьютерные технологии в науке и образовании

Направление подготовки: 01.04.01 Математика

Направленность (профиль): Комплексный анализ;

Программа подготовки: академическая

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.02.02 «Компьютерные технологии в науке и образовании» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 Математика

Программу составил:

Костенко К.И., канд. физ. – мат. наук



Рабочая программа дисциплины Б1.Б.02.02 «Компьютерные технологии в науке и образовании» утверждена на заседании кафедры теории функций протокол № 7 «10» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой теории функций Лазарев В.А.



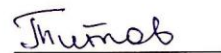
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теории функций протокол № 7 «10» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой теории функций Лазарев В.А.



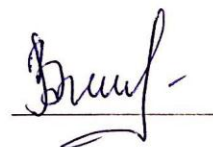
Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 2 «17» апреля 2018г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Рецензенты:

Гусаков Валерий Александрович, канд. физ. – мат. наук,
директор ООО «Просвещение – Юг»



Бунякин Александр Вадимович, канд. физ. – мат. наук, доцент кафедры
оборудования нефтяных и газовых промыслов ФГБОУ ВО КубГТУ



1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью курса является формирование целостного представления о современных технологиях работы со знаниями как видом информационных ресурсов, новых интеллектуальных технологиях работы со знаниями, опирающихся на результаты междисциплинарных исследований процессов интеллектуальной деятельности, обеспечивающих качественный рост профессионального уровня специалистов.

1.2 Задачи дисциплины.

Основной задачей курса является изучение теоретических моделей, приобретение умений и навыков системного анализа и моделирования процессов приобретения, структуризации и организации профессиональной работы со знаниями. Решение указанных задач включает следующие основные аспекты:

- *Математический аспект* - изучение формального аппарата, позволяющего разрабатывать и изучать конкретные структурно-функциональные модели абстрактных пространств знаний, отражающие свойства целостных систем знаний, существенные для создания корректных технологий построения и применения прикладных пространств знаний.
- *Психолого-педагогический аспект* - изучение системы взаимодействия экспертов (носителей знания), специалистов по анализу когнитивных задач и пользователей, обеспечивающей генерацию и воспроизводство знаний и субъектов знания; разработка требований к коммуникативной среде, обеспечивающей мотивацию и организацию работы субъектов со знаниями и моделями знаний; определение принципов и процедур подхода к вхождению в предметную область.
- *Лингвистический аспект* - описание алгоритмов формализации лингвистических знаний, позволяющих реализовывать многоуровневое и многофункциональное представление лингвистических данных в информационных системах, изучение унифицированного подхода к построению баз лингвистических знаний в составе интеллектуальных информационных систем.
- *Технологический аспект* – изучение системы стандартов и алгоритмов, реализующих создаваемые математические, философские, лингвистические, психолого-педагогические модели и поддерживающих автоматизацию процессов применения и пространств знаний.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина Компьютерные технологии в науке и образовании относится к базовой части профессионального цикла для первого и второго семестра первого курса обучения в магистратуре. Направление подготовки 01.04.01 - Математика, магистерская программа Комплексный анализ. Требования к «входным» предметным и профессиональным знаниям является владение технологиями алгоритмизации и алгоритмического мышления, знание фундаментальных алгоритмических, алгебраических и логических моделей, навыки применения формализованных математических языков для описания свойств и знаний в различных областях.

Результаты изучения дисциплины используются при изучении курсов: Б1.Б.1- Философия и методология научного знания, а также Б1.Б.2.1. – Закономерности развития современной математики.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *общекультурных/профессиональных* компетенций ОПК-3 (Готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов), ОПК-4 (готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности), ПК-3 (Способность публично представить собственные новые научные результаты).

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	Готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов	Фундаментальные философские, лингвистические и психолого-педагогические представления о концепции пространства знаний. Фундаментальные математические модели, применяемые для построения математического формализма пространства знаний. Унифицированную модель цифрового пространства знаний, интегрирующую результаты математического исследования, модели и понятия, относящиеся к технологиям создания интеллектуальных	Анализировать концептуальные элементы конструируемых моделей абстрактных и прикладных пространств знаний; Организовывать профессиональную деятельность, направленную на приобретение и извлечение экспертных знаний, поддерживающих процессы адаптации фундаментальных инвариантов математических моделей.	Методами работы со слабо формализованными знаниями, в задачах консультирования, обучения и управления профессиональной деятельностью, представляемыми с использованием ограниченного естественного языка. Современными и технологиями приобретения, хранения, анализа, передачи и применения знаний в цифровой форме. Современными инструментами системами

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			информационн ых систем.		построения онтологий предметных областей.
2	ОПК-4	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	родной (государственн ый) язык	пользоваться словарным и структурным богатством родного языка	техникой работы с естественны м языком для решения задач передачи и распростра нения знаний
3	ПК-3	Способность публично представить собственные новые научные результаты	Принципы технологий построения интеллектуальн ых информационн ых систем. Унифицирован ный язык моделирования цифровых пространств знаний, реализующий новые концептуальны е и прикладные модели онтологий и баз знаний для пространств знаний и их фрагментов в конкретных предметных областях	Разрабатывать прототипы интеллектуальн ых информационны х систем, апробированные в качестве интеллектуальн ой персональной базы знаний. 1. Конструир овать эффективные алгоритмы моделирования процессов и операций в пространствах знаний.	Элементами языков построения онтологий предметных областей. Навыками системного мышления при анализе и синтезе инвариантов моделей интеллектуал ьных информацион ных систем. Методами извлечения актуальной научно- технической информации из электронных библиотек, реферативны х журналов

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			9	A	-	-
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		94	48	46		
Занятия лекционного типа		32	16	16	-	-
Лабораторные занятия		-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		62	32	30	-	-
Иная контактная работа:						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,4	0,2	0,2		
Самостоятельная работа, в том числе:						
<i>Курсовая работа</i>		14		14	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		23,6	11,8	11,8	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		12	12	-	-	-
<i>Реферат</i>		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		-	-	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-	-	-	-
Общая трудоемкость	час.	144	72	72	-	-
	в том числе контактная работа	108,4	48,2	60,2		
	зач. ед	4	4	4		

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Тема 1 Гносеологический и онтологический подход к моделированию знаний		2	4		4
2.	Тема 2 Онтологии. Deskрипционные логики. Моделирование онтологий.		4	8		4
3.	Тема 3 Пространства знаний. Уровни и компоненты		6	6		6
4.	Тема 4 Язык моделирования пространств знаний KML		2	8		6

5.	Тема 5 Технология построения моделей цифровых пространств знаний. Основные операции и их применение		2	6		3,8
	Итого по дисциплине:		16	32		23,8

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в А семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
6	Интеллектуальные обучающие системы. Пространства знаний Дуанона- Фалмажа. Технология построения пространств знаний и алгоритмы адаптивного обучения на основе модели		6	4		6
7	Когнитивная структура области знаний. Построение и использование когнитивных структур		10	26		5,8
	Итого по дисциплине:		16	30		11,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Гносеологический и онтологический подход к моделированию знаний.	Философская интерпретация концепции знания. Гносеологический и онтологический аспекты знаний.	Устный опрос
2	Онтологии. Дескриптивные логики. Моделирование онтологий	Языки дескриптивной логики. Язык OWL. Конструкты и их интерпретации. Структура онтологии в дескриптивной логике.	Устный опрос
3	Пространства знаний. Уровни и компоненты	Функциональное моделирование пространств знаний. Элементарные и сложные знания. Структура базы знаний цифрового пространства знаний.	Устный опрос

		Развёртывание в Protegee онтологии классов метазнаний, моделирующих классификаторы, роли и фильтры элементарных знаний.	
4	Язык моделирования пространств знаний KML	Принципы абстрактного пространства знаний. Формализация представлений знаний, классов операций, сравнений и эволюций знаний. Структура описаний классов в алгебраической модели пространства знаний.	Устный опрос
5	Технология построения моделей цифровых пространств знаний. Основные операции и их свойства	Система извлечения знаний из неструктурированных ресурсов, абстрактное пространство знаний, пространство жизненных циклов интеллектуальных систем и эволюций знаний Гомоморфизмы и интеграции пространств знаний и их компонентов. Диаграммы процессов построения моделей пространств знаний.	Устный опрос
5	Интеллектуальные обучающие системы. Пространства знаний Дуанона-Фалмажа. Технология построения пространств знаний и алгоритмы адаптивного обучения на основе модели.	Понятие сети Петри. Атомарные продукционные системы. Модель пространства знаний ПО Дуанона-Фалмажа.	Устный опрос
6	Когнитивная структура области знаний. Построение и использование когнитивных структур	Понятие когнитивной структуры области знаний. Моделирование когнитивных целей и операций. Связывание когнитивной структуры с областями предметных и профессиональных знаний.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Гносеологический и онтологический подход к	Соотношение содержания и формы в знаниях. Представление о треугольнике Фреге и квадрате Пospелова. Словари	ЛР (Решение контрольных задач

	моделированию знаний.	понятий (тезаурусы)	на практических занятиях). КР (Контрольная работа на проектирование тезауруса выбранной ПО).
2	Онтологии. Дескриптивные логики. Моделирование онтологий	Моделирование области метазнаний онтологий с использованием семантических отношений. Моделирование сложных структур данных. Построение когнитивных карт.	ЛР (Решение контрольных задач на практических занятиях). Проверка Инд. Задания №1.
3	Пространства знаний. Уровни и компоненты	Область метазнаний. Атрибуты знаний. пространства знаний Атрибуты процессов и жизненных циклов пространств знаний. Временные и структурные атрибуты. Условные и безусловные процессы. Именованное и форматы процессов. Механизмы исполнения процессов. Пространства знаний и модели интеллектуальных программных агентов. Представление о пространствах знаний Дуанона - Фалмажа Моделирование иерархий классов ролей и фильтров. Размещение элементарных знаний в составе онтологии.	ЛР (Решение контрольных задач на практических занятиях). Контрольная работа по теоретическому материалу. Сдача индивидуального задания № 2.
4	Язык моделирования пространств знаний KML	Диаграммы классов. Правила составления описаний. Построение алгоритмов разбора описаний классов в моделях пространств знаний и их компонентов. Уточнение структуры для дерева разбора системы описаний. Преодоление ошибок, связанных с использованием общеупотребительных знаний и правил по умолчанию.	1.Контрольная работа по теме языка Логико-математические модели областей знаний 2. Отчёт по индивидуальному заданию № 3.
5	Технология построения моделей цифровых пространств знаний. Основные операции и их свойства	Абстрактные и прикладные модели. Расширения и расщепления моделей. Рассмотрение примера диаграммы классов для алгебраической модели пространств знаний. Обсуждение параметров графического отображения диаграмм. Диаграммы моделей и схемы их графического отображения.	ЛР (Разбор типовых задач). Сдача индивидуального задания № 4. Итоговая КР.

		Представления на диаграммах сведений о характере трансформации и развития моделей. Составление примеров локальных алгоритмов распознавания семантической структуры для содержания неструктурированных интеллектуальных ресурсов Составление алгоритмов построения описаний процессов и жизненных циклов пространств знаний. Информационное моделирование классов данных прикладной модели, основанной на сетях Петри	
5	Интеллектуальные обучающие системы. Пространства знаний Дуанона-Фалмажа. Технология построения пространств знаний и алгоритмы адаптивного обучения на основе модели.	Моделирование процесса опроса эксперта при построении функции достижимости состояний. Связь пространств знаний с сетями Петри и продукционными знаниями. Разработка и реализация алгоритмов построения и использования пространств знаний.	ЛР (Разбор типовых задач). Сдача индивидуального задания № 5. Итоговая КР.
6	Когнитивная структура области знаний. Построение и использование когнитивных структур	Построение примеров когнитивной структуры для научных публикаций в формализуемых и слабо формализуемых предметных областях.	ЛР (Разбор типовых задач). Сдача индивидуального задания № 6.

2.3.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Каждому студенту дается одна тема для самостоятельного исследования и защиты результатов. Выполнение курсовых проектов позволяет приобрести навыки самостоятельной работы по изучению отдельных междисциплинарных направлений и аспектов работы со знаниями. Способствуют приобретению компетенций ОПК-3, ПК-3.

1. Методологическая: организации и использования экспертного знания для адаптационных и саморегуляционных задач в поле производства научного знания.
2. Моделирование лингвистических электронных корпусов, способы хранения и

- представления в них лингвистических данных.
3. Теоретические и практические аспекты формализации лингвистических знаний и их представления с помощью интеллектуальных информационных систем.
 4. Разработка унифицированного словаря концептов пространств знаний, представляющих философские (онтологические и гносеологические), лингвистические, психологические и педагогические, компоненты представления и восприятия знаний, основанных на формализуемых объективных и субъективных характеристиках процессов познания, адаптированных к возможностям современных информационных технологий.
 5. Формализация модели содержания и результатов обучения в вузе, основанной на семантических сетях, отражающей концептуальную структуру основных учебных курсов и систему межпредметных связей.
 6. Моделирование структур учебных курсов в формализмах представления знаний сетей Петри и пространств знаний Дуанона – Фалмажа.
 7. Сравнительный анализ моделей знаний атомарных продукционных систем, пространств знаний Дуанона-Фалмажа, онтологий в языке ALC, абстрактных пространств знаний, семантических сетей.
 8. Применение методов онтологического моделирования для конструирования и преподавания учебных курсов.
 9. Свертка функций.
 10. Некоторые свойства функций вполне регулярного роста.
 11. О максимуме диаметра в классе Дженкинса.
 12. Математические модели в задачах электрохимии.
 13. Симметризационные методы и их применения.
 14. Онтологический анализ содержания области теории функций комплексной переменной.
 15. Полная регулярность роста функций, заданных интегралами Бореля.
 16. Применения точек Лебега функции.
 17. Теорема покрытия в классе Дженкинса.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Виды СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Гносеологический и онтологический подход к моделированию знаний.	Янов Ю.И. Математика и метаматематика // Математические вопросы кибернетики. Вып.16, 2007, с. 129 – 154. А. Чёрч Введение в математическую логику т. 1, М.: Иностранная литература, 1960, – 478 с. Философский энциклопедический словарь / Гл. редакция: Л. Ф. Ильичёв, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалёв, В. Г. Панов – М.: Сов. Энциклопедия, 1983. — 840 с. Витгенштейн Л. Логико-философский трактат. М., 1958, 176 с.
2	Онтологии. Дескриптивные логики.	Костенко К.И., Кузьменко И.П., Левицкий Б.Е. Классы операций цифровых пространств знаний // Информатизация образования и науки, № 2 (6). 2010. – с. 137 – 152.

	Моделирование онтологий	Костенко К.И. Моделирование онтологии абстрактного пространства знаний // Информационные технологии 2012 № 3 – с. 8 – 13.
3	Пространства знаний. Уровни и компоненты	А.В. Чечкин. Нейрокомпьютерная парадигма информатики // Нейрокомпьютеры: разработки, применение. №7 2011. С.3-9. Кузнецов И. П. Семантические представления, Наука, 1973, 360 с. Костенко К. И., Левицкий Б.Е. Технологии представления и использования знаний для образовательной и профессиональной деятельности. В сб. «VII Международная научная конференция «Новые информационные технологии и менеджмент качества. Материалы конференции» (NIT&MQ`2010), 21-28 мая 2010 г., Турция», с. 24-27.
4	Язык моделирования пространств знаний KML	К. Хоггер Введение в логическое программирование. М: Наука. 1979, 360 с. Искусственный интеллект. – В 3-х кн. Кн. 2 Модели и методы: Справочник. / Под ред. Д.А. Поспелова – М.: Радио и связь, 1990. – 304 с.
5	Технология построения моделей цифровых пространств знаний. Основные операции и их свойства	Осипов Г.С. Искусственный интеллект: состояние исследований и взгляд в будущее // Новости искусственного интеллекта № 1, 2001. Костенко К.И., Лебедева А.П. О формализованных описаниях пространств знаний // Программная инженерия, 2013, № 8, с. 25-34. Гаврилова Т.А. Червинская К.Р. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. М.: Радио и связь, 1992, 199 с.
5	Интеллектуальные обучающие системы. Пространства знаний Дуанона-Фалмажа. Технология построения пространств знаний и алгоритмы адаптивного обучения на основе модели.	Джексон П. Введение в экспертные системы. М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 624 с. Искусственный интеллект. – В 3-х кн. Кн. 2 Модели и методы: Справочник. / Под ред. Д.А. Поспелова – М.: Радио и связь, 1990. – 304 с. J.-Cl. Falmagne and J.-P. Doignon. Learning Spaces// Berlin Heidelberg. 2011, 417 p.
7	Когнитивная структура области знаний. Построение и использование когнитивных структур	Костенко К.И., Левицкий Б.Е. Управление знаниями в задаче адаптивного обучения на базе информационных сред предметной области. Сб. докладов научно-практической конференции РБП-СУЗ. Москва 2004, с. 250-254. К. И. Костенко, Б. Е. Левицкий Интеллектуальные информационные среды областей знаний (базовые компоненты) // Известия вузов Северо-Кавказский регион, 2004, с. 17-22.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

При изучении данного курса используются как традиционные лекции и лабораторные занятия, так и современные интерактивные образовательные технологии.

Цель лабораторных занятий – научить студента применять полученные на лекциях теоретические знания к решению и исследованию конкретных задач.

К образовательным технологиям также относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании» предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - студент» и «студент - преподаватель», но и «студент - студент». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при изложении материала, в ходе дискуссий. Также используются занятия-визуализации и доклады студентов.

Дискуссия

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, сравнение различных способов решения, проведение выкладок для решения задачи и выкладок для проверки правильности полученного решения, рассмотрение задач с лишними и недостающими данными. Студентам предлагается проанализировать варианты решения, высказать своё мнение. Основной объем использования интерактивных методов обучения реализуется именно в ходе дискуссий.

Общие вопросы, которые выносятся на дискуссию:

Описание модели.

Исследование модели или поиск различных способов решений задачи.

Выбор среди рассматриваемых способов наиболее рационального.

Занятие-визуализация.

В данном типе передача преподавателем информации студентам сопровождается показом различных рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм и т. п. (например, с помощью слайдов) .

Всего учебным планом предусмотрено 36 часа в интерактивной форме

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Лабораторные занятия	Занятие-визуализация: «Функциональное моделирование пространств знаний»	12
		Дискуссия «Элементарные и сложные знания»	12
		Занятие-визуализация: «Структура базы знаний цифрового пространства знаний»	12
Итого:			36

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

Виды самостоятельной работы по курсу:

а) по целям: подготовка к лекциям, к практическим занятиям, к контрольной работе, к коллоквиуму.

б) по характеру работы: изучение литературы, конспекта лекций; поиск литературы в библиотеке; конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач, тестов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций со студентом при помощи электронной информационно-образовательной среды ВУЗа.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим практические занятия на основе выполнения студентами последовательных фрагментов персональных семестровых заданий и заданий лабораторного практикума. В течение каждого семестра проводятся обсуждения работы и теоретический опрос. Итоговый контроль осуществляется в форме допуска к зачёту.

Результаты контрольных и опросов оцениваются по пятибалльной системе. На лабораторных занятиях контроль осуществляется на основе проверки индивидуальных практических заданий.

Самостоятельная работа студентов связана с поэтапной разработкой метамодели пространства знаний в предложенной предметной области. Результаты выполнения каждого шага оцениваются вместе с формированием дополнительных требований к исправлению и развитию предлагаемых решений.

Тематика итоговых обсуждений со слушателями по итогам самостоятельной работы и работы во время учебных занятий включает следующие направления:

1. Разработка универсального языка моделирования типовых структур информационных и функциональных компонентов цифровых пространств знаний, ориентированных на обучение, консультирование и решение профессиональных задач.
2. Создание методической и программной поддержки процессов поиска, отбора, структуризации, анализа и накопления знаний, рассчитанной на использование различных моделей и стандартов представления знаний в цифровой форме и работы с ними, в том числе для неструктурированных и слабоструктурированных представлений знаний, представляемых на естественном языке и графическими изображениями.
3. Унификация процессов проектирования и реализации моделей интеллектуальных систем, на основе разработанного языка, использующих свободно распространяемые и специальные программные средства работы со знаниями.
4. Системный анализ процессов разработки, проектирования, наполнения и использования интеллектуальных информационных систем.
5. Формализм пространств знаний Дуанона-Фалмажа. Процессы приобретения, анализа и использования знаний для создания интеллектуальных систем обучения. Использование аппарата сетей Маркова для построения семантической сети пространства знаний.
6. Построение интеллектуальных обучающих систем на основе модели пространств знаний Дуанона-Фалмажа.
7. Моделирование когнитивной структуры систем профессиональных знаний, поддерживающей решение задач обучения и проведения научных исследований

Примерные темы контрольных работ

Индивидуальные практические задания позволяют приобрести навыки самостоятельного мышления при решении сложных профессиональных задач. Способствуют формированию компетенций ПК-3 и ОПК-3. Выполнение контрольных работ позволяет проверить знание отдельных разделов изучаемой дисциплины и подготовиться к выполнению комплексных индивидуальных заданий.

Контрольная работа 1. Структурно-семантическое проектирование тезауруса ПО Построить фрагмент тезауруса (использовать 30 - 50 понятий и 6 - 10 семантических отношений между ними) для следующих областей

1. Чрезвычайные ситуации (пожары, наводнения, морозы, осадки, техногенные катастрофы, землетрясения);
2. Транспортные перевозки (водный транспорт, автомобильный транспорт);
3. Сельское хозяйство (агрономия, селекционная работа);
4. Военная операция (наступление, оборона, высадка десанта, отход);
5. Управление учреждением (социальная служба, производственное предприятие, коммерческое предприятие);
6. Математическая теория (общая алгебра, математическая логика, геометрия)

Написание контрольной работы выполняется на основе учебного пособия по выбранному разделу (области) знаний.

Контрольная работа 2. Моделирование баз знаний в языке OWL

Разработать и реализовать алгоритмы полиномиальной (линейной) сложности для следующих задач.

1. Реализовать эффективный алгоритм моделирующий проверку непротиворечивости содержимого заданного A-box заданной систем ограничений.

2. Реализовать алгоритм графического отображения заданной системы соотношений классов и ролей в составе заданной онтологии.
3. Реализовать алгоритмы конструирования описаний классов данных для пространств знаний в языке моделирования знаний.
4. Реализовать алгоритмы конструирования описаний классов морфизмов для пространств знаний в языке моделирования знаний.
5. Реализовать алгоритмы конструирования описаний классов предикатов для пространств знаний в языке моделирования знаний.
6. Разработать алгоритм распознавания трассирования конфигураций, основанный на обходе графов в глубину.
7. Разработать алгоритм разбора описания класса данных в модели пространства знаний.
8. Разработать алгоритм разбора описания класса морфизмов в модели пространства знаний.
9. Разработать алгоритм разбора описания класса предикатов в модели пространства знаний.
10. Разработать алгоритм разбора описания класса процессов в модели пространства знаний.
11. Построение целостного фрагмента онтологии для конкретной предметной области (лекарственные препараты, экономические события, общественная организация, персоналии, продукты питания, спортивные мероприятия, учебный процесс, управление персоналом и т.д.).
12. Построение семантических карт для элементов тезаурусов конкретных прикладных предметных областей.
13. Моделирование классов, составляемых с помощью формул в языке ALC.

По результатам на практических занятиях проводится обсуждение, включающее построение примеров применения разработанных структурно-функциональных моделей на другие предметные области.

Контрольная работа 3. Построение фрагмента метамодели пространства знаний заданной области

Построить иерархии предметных и профессиональных знаний, ролей фрагментов интеллектуальных информационных ресурсов в предложенных предметных областях.

1. Чрезвычайные ситуации (пожары, наводнения, морозы, осадки, техногенные катастрофы, землетрясения);
2. Транспортные перевозки (водный транспорт, автомобильный транспорт);
3. Сельское хозяйство (агрономия, селекционная работа);
4. Военная операция (наступление, оборона, высадка десанта, отход);
5. Управление учреждением (социальная служба, производственное предприятие, коммерческое предприятие);
6. Математическая теория (общая алгебра, математическая логика, геометрия).

Контрольная работа 4. Построение фрагмента когнитивной структуры заданной научной публикации.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации Примерный перечень вопросов к зачету 9 семестр

1. Понятие пространства знаний. Философские аспекты пространств знаний.
2. Семантические представления. Методы оценки сходства и расстояния произвольных семантических представлений.

3. Онтологии. Классификация онтологий.
4. Конструкты и интерпретации языка *ALC*. Расширения *ALC*.
5. Основные форматы и элементы языка *RDF*.
6. Атрибуты элементарных знаний цифровых пространств знаний (классификаторы, роли, фильтры).
7. Сложные знания. Классификация семантических отношений.
8. Язык описаний потребностей в знаниях. Синтез сложных знаний.
9. Обучающие системы, основанные на модели Дуанона-Фалмажа.

Примерный перечень вопросов к зачету 10 семестр

1. Пространства конфигураций. ПСП конфигураций.
2. Сравнения конфигураций. Классификация типов трассирований и вложений конфигураций.
3. Свойства отношений трассирования и вложения конфигураций.
5. Морфизмы пространств знаний. Классификация морфизмов анализа и представления знаний.
6. Основные конструкты языка моделирования знаний.
7. Операции технологии построения пространств знаний.
8. Диаграммы отношений классов и моделей технологии построения пространств знаний.
9. Модель абстрактного пространства знаний в языке KML.
10. Модель процесса извлечения знаний из неструктурированных ресурсов.
11. Пространства знаний как интеллектуальные агенты и мультиагентные системы.

Итоговая оценка **зачет** выставляется по результатам работы в семестре, отражая удовлетворительное введение в тематику и методологию интеллектуальных информационных систем, создаваемых на основе унифицированных абстрактных алгебраических и алгоритмических моделей.

Структура индивидуального задания на построение онтологии предметной области

1. Выбрать область знаний для выполнения работы.
2. Разработать систему классов, отражающую:
 1. Структуру рассматриваемой предметной области
 2. Связь предметной области с окружающим миром
 3. Классификаторы ролей и фильтров знаний предметной области
3. Определить свойства классов онтологии
 1. Свойства с совпадающей семантикой должны определяться один раз и использоваться в разных классах.
 2. Для каждого свойства, в том числе и для объектного, необходимо задать область его определения, создавая, при необходимости, новые типы данных или специальные классы.
 3. Придумать способ задания семантических связей между классами онтологии.
4. Дополнить классы и свойства классов комментариями.
5. Разработать систему логических ограничений на свойства, в том числе:
 1. Необходимые условия
 2. Достаточные условия
 3. Классы, содержащие ограниченное число объектов

6. Заполнить онтологию фактической информацией, создавая объекты (individuals).
7. Провести проверку на логическую непротиворечивость онтологии, вывести новые знания, если это возможно. Объяснить результат.
8. Создать примеры запросов к онтологии на языке SPARQL.

Примеры областей знаний для создания онтологии:

- Произвольная область математики (ТФКП, мат. анализ, алгебра или другая)
- Учебный курс (включая понятия дистанционного, самостоятельного, очного обучения)
- Онтология научного исследования (включая сбор и анализ данных, проведение экспериментов, выдвижение гипотез, их доказательство)
- Онтология понятия печатного издания (включающая любые издания)
- Онтология web сайта (включая программную и аппаратную инфраструктуру)
- Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.
- – при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- – при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- – при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.
- Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:
- Для лиц с нарушениями зрения:
 - – в печатной форме увеличенным шрифтом,
 - – в форме электронного документа.
- Для лиц с нарушениями слуха:
 - – в печатной форме,
 - – в форме электронного документа.
- Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - – в печатной форме,
 - – в форме электронного документа.
- Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Гаврилова, Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы [Электронный ресурс] : учеб. / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 324 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/81565>
2. Вагин, В.Н. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах

[Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 704 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2357> .

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Хабаров, С.П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG – язык разработки интеллектуальных и экспертных систем: учебное пособие для бакалавров и магистров направлений подготовки 230400 Информационные системы и технологии и 230200 Информационные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45746>
2. Вагин, В.Н. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 704 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2357>
3. Джонс, М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1244>
4. Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект / А.А. Жданов. - 4-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 362 с. : схем., табл., ил. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9963-2540-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427723>
5. Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 264 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2325>

5.3. Периодические издания:

1. Издательство "Новые технологии" журнал "ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ". <http://novtex.ru/pi.html>
2. Издательство "Новые технологии" теоретический и прикладной научно-технический журнал Информационные технологии <http://novtex.ru/it.htm>
3. Журнал "ОНТОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ" (Ontology of Designing) ТЕМАТИКА ЖУРНАЛА <http://ssau.ru/news/8208-Zhurnal-Ontologiya-proektirovaniya/>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. http://www.i2r.ru/static/334/out_3752.shtml
2. <http://www.aidt.ru/images/documents/2008-01/2008-1-80-97.pdf>
3. [http://ru.wikipedia.org/wiki/%CE%ED%F2%EE%EB%EE%E3%E8%FF_\(%E8%ED%F4%EE%F0%EC%E0%F2%E8%EA%E0\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%CE%ED%F2%EE%EB%EE%E3%E8%FF_(%E8%ED%F4%EE%F0%EC%E0%F2%E8%EA%E0))
4. <http://www.rsdn.ru/article/philosophy/what-is-onto.xml>
5. <http://www.w3.org/>
6. <http://raai.org/library/library.shtml?link>

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
(модуля)**

№ п. п.	Раздел, тема	Содержание самостоятел ьной работы	Пример ный бюджет времен и на выполн ение задания (час)	Сроки выполн ения задания (месяц, неделя)	Форма отчётно сти по заданию	Форм а контр оля	Срок и контр оля (меся ц, недел я)	Учебно- методич еское обеспече ние СРС
1	Гносеологи ческий и онтологичес кий подход к моделирова нию знаний.	Модель описаний понятий	4	1-3 недели	Реферат	Инд.	3	
2	Онтологии. Дескриптив ные логики. Моделирова ние онтологий	Фрагмент онтологии ПО	4	4-6 недели	Модель ИС	Инд.	6	
3	Пространст ва знаний. Уровни и компоненты	Роли, фильтры, классификат оры ПО	6	7-9 недели	Модель ИС	Инд.	9	
4	Язык моделирова ния пространств знаний KML	Описание формальных классов ПО	6	10-12 недели		Инд.	12	
5	Технология построения моделей цифровых пространств знаний. Основные операции и их свойства	Трансформа ции описаний	4	13-15 недели	Модель ИС	Инд.	15	
6	Интеллекту	Фрагмент	24	1-6	Фрагме	Инд.	6	

	альные обучающие системы. Пространства знаний Дуанона-Фалмажа. Технология построения пространств знаний и алгоритмы адаптивного обучения на основе модели	когнитивной структуры ПО для задачи обучения		недели	нт обучающей функции			
7	Когнитивная структура области знаний. Построение и использование когнитивных структур	Фрагмент когнитивной структуры ПО для задачи профессиональной деятельности	32	7-14 недели	Фрагмент когнитивной структуры	Инд.	14	

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

Технологии построения и использования онтологий областей знаний.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

Браузеры и информационно-поисковые системы сети Интернет. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты. Установка свободно распространяемого ПО для выполнения домашних заданий. Для проведения лабораторных занятий используется свободно распространяемое ПО, поддерживающее конструирование онтологических моделей в произвольных областях (текущие версии систем C-maps и Protegee), а также специальное ПО построения логико-математических моделей областей знаний SDModeler.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
---	-----------	--

1.	<i>Лабораторные занятия</i>	Зал CISCO Центра интернет КубГУ, предустановленное ПО.
2.	<i>Курсовое проектирование</i>	Зал CISCO Центра интернет КубГУ, предустановленное ПО.
3.	<i>Групповые (индивидуальные) консультации</i>	Зал CISCO Центра интернет КубГУ, предустановленное ПО.
4.	<i>Текущий контроль, промежуточная аттестация</i>	Зал CISCO Центра интернет КубГУ, предустановленное ПО.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (309Н, 320Н).

Теоретические и практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала.

Рецензия
на рабочую программу дисциплины
«Компьютерные технологии в науке и образовании»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика,
очной формы обучения.
Составитель рабочей программы:
канд. физ.-мат. наук Костенко К.И.

Рабочая программа полностью соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика (уровень магистратуры).

Все основные разделы программы нашли свое отражение в перечне представленных в программе необходимых знаний и компетенций. Рабочая программы содержит тематический план, который раскрывает последовательность изучения тем и разделов программы, с указанием практических часов.

Содержащийся перечень и количество практических занятий достаточен для формирования уровня подготовки, определенного требованиями ФГОС.

Перечень тем и разделов, которые должны изучить слушатели, а также основные требования к уровню подготовки слушателей объему знаний и умений, которым они должны обладать по каждой из перечисленных тем.

Самостоятельные задания развивают знания, умения и навыки, полученные в результате изучения предмета.

Практические задания дают навыки работы на вычислительной технике, готовят студентов к практической деятельности в условиях широкого использования информационных технологий.

Перечень средств обучения исчерпывающий и соответствует предъявляемым требованиям.

Список литературы содержит достаточный состав источников, необходимых для качественного обучения студентов.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» способствует приобретению и развитию умений и навыков для решения профессиональных задач при помощи компьютерных технологий, формированию компетентного специалиста.

Рецензент,
Гусаков В.А.,
канд. физ. – мат. наук,
директор ООО «Просвещение-Юг».



Рецензия
на рабочую программу дисциплины
«Компьютерные технологии в науке и образовании»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика,
очной формы обучения.
Составитель рабочей программы:
канд. физ.-мат. наук Костенко К.И.

Рецензируемая рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика.

Каждый раздел программы отражает тематику и вопросы, позволяющие, в полном объеме, изучить необходимый теоретический материал. Проведение практических занятий, предусмотренных рабочей программой, позволяют закрепить теоретические знания, приобретенные при изучении данной дисциплины. Распределение времени, отводимого на изучение различных разделов курса, включая самостоятельную работу, соответствует их трудоемкости.

Последовательность тем направлена на качественное усвоение учебного материала. Содержащийся перечень и количество лабораторных занятий достаточен для формирования уровня подготовки, определенного требованиями ФГОС.

Информация о видах и объеме учебной работы содержит тематику лекционных занятий и лабораторных работ, призванных сформировать у студентов базовые знания и формирование основных навыков, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности.

Программа составлена квалифицированно, отличается системным подходом. В ней охвачены все основные вопросы по данной дисциплине, профессиональная значимость которых, при подготовке компетентных специалистов, особенно велика. Виды внеаудиторных самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал, и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки различных источников информации.

Изучение дисциплины формирует весь необходимый перечень компетенций, предусмотренных ФГОС ВО. Представленная программа содержательна, отвечает требованиям ФГОС ВО по построению и содержанию, поставленным задачам, включает достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие умственных, творческих способностей обучающегося.

Рецензент,
Буныкин А.В.,
канд. физ. – мат. наук,
доцент кафедры оборудования нефтяных
и газовых промыслов ФГБОУ ВО КубГТУ.



Подпись Буныкина А.В.
УДОСТОВЕРЯЮ
Начальник управления кадров
Кареев П.П.
« 10 » 04 20 18 г.