

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет Компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

подпись

Хагуров Т.А.

«26» мая 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Б1.В.ДВ.04.01 Онтологии управления математическим контентом**

Направление подготовки/специальность 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Математическое моделирование в естествознании и технологиях

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины Онтологии управления математическим контентом составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Программу составил(и):

Костенко Константин Иванович, доц., к.ф.-м.н, доцент



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математического моделирования протокол №12 от «12» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой (разработчик)

В. А. Бабешко



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №5 от «19» мая 2023 г.

Председатель УМК факультета

А. В. Коваленко



подпись

Рецензенты:

Левицкий Б.Е., директор РЦКС КубГУ

Белкина Н.Н., Мегафон, Эксперт

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Математическое моделирование представления и обработки содержания формализуемых областей знаний, процессов решения профессиональных задач

### **1.2 Задачи дисциплины**

1. Изучение схем и методов проектирования и использования слабо формализованных моделей содержания областей знаний.
2. Изучение и практическое применение инвариантов и порождающих принципов онтологического моделирования содержания предметных областей и видов деятельности.
3. Разработка прикладных онтологий в слабо формализуемых областях знаний.
4. Построение онтологий формализованного математического контента.
5. Моделирование алгоритмов обработки формализованного контента для реализации когнитивных целей и операций разных типов.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Онтологии управления математическим контентом» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Опирается на результаты изучения дисциплин Б1.О.10. Дискретная математика, Б1.О.28. Анализ, проектирование и разработка БД, Б1.О.35. Модели и методы интеллектуальных систем, Б1.О.34. Разработка пользовательского WEB интерфейса.

### **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 следующих компетенций:

#### **ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения**

**Знать** ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения

ИПК-4.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Методы и средства проектирования программных интерфейсов системного и прикладного программного обеспечения

**Уметь** ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

**Владеть** ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения

ИПК-4.18 (40.001 A/02.5 Тд.3) Внедрение результатов исследований и разработок системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными полномочиями

#### **ПК-7 Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции**

**Знать** ИПК-7.1 (06.016 A/06.6 Зн.2) Основы делопроизводства, способы разработки технических описаний и инструкций

ИПК-7.3 (40.001 A/02.5 Зн.3) Методы, этапы и средства планирования и организации исследований и разработок

**Уметь** ИПК-7.6 (06.016 А/06.6 У.1) Разрабатывать документы, составлять соответствующие технические описания и инструкции

**Владеть** ИПК-7.10 (06.016 А/30.6 Т.д.1) Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров ИПК-7.11 (40.001 А/02.5 Т.д.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний, формулировка выводов и инструкций

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

#### 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (3 з.е., 108 часов).

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа	
			Л	ЛР	СРС	Контроль
1.	Проектирования и построение слабо формализованных модели представления содержания областей знаний.	20	2	4	4	10
2.	Онтологии. Проектирование онтологий. Построение карт знаний формализованного контента..	26	4	2	6	14
3.	Построение формализованных моделей содержания предметных и профессиональных знаний инженерных областей знаний.	26	2	4	6	14
4.	Построение формализованных моделей содержания предметных и профессиональных знаний нематематических областей знаний.	31,7	6	4	6	15,7
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		103,7	14	14	22	53,7
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3				
Подготовка к текущему контролю						
Общая трудоемкость по дисциплине		<b>108</b>	14	14	22	53,7

### 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

#### 2.3.1 Занятия лекционного типа

Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Проектирования и построение слабо формализованных модели представления содержания областей знаний.	Классификаторы предметных и профессиональных знаний (построение для разных областей знаний) Классификация фрагментов содержания областей знаний. Роли и фильтры элементарных и сложных знаний.	Л
2.	Построение классификаторов	Классификатор когнитивных целей. Структуры и операции реализации целей	Л
3.	Связывание знаний в семантические представления.	Обучающие пространства. Моделирование шаблонов Построение фрагментов образовательных пространств	Л
4.	Онтологии. Проектирование онтологий.	Онтологии. Моделирование простых онтологий Построение карт знаний. Структуры знаний, моделируемые из элементов онтологий.	Л

	формализованного контента		
5.	Построение формализованных моделей содержания предметных и профессиональных знаний инженерных областей знаний	Понятие формализованного контента. Карта знаний базовой модели контента. Области карты знаний	Л
6.	Построение формализованных моделей содержания предметных и профессиональных знаний нематематических областей знаний	Моделирование видов (целей) профессиональной деятельности в формате карт знаний. Моделирование процессов синтеза регулярных структур знаний из элементов онтологий.	ЛР
7.	Построение формализованных моделей содержания предметных и профессиональных знаний нематематических областей знаний	Регулярные структуры знаний. Примеры регулярных структур Методы обработки регулярных структур знаний	ИЗ

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Проектирования и построение слабо формализованных модели представления содержания областей знаний.	Классификаторы предметных и профессиональных знаний (построение для разных областей знаний) Классификация фрагментов содержания областей знаний. Роли и фильтры элементарных и сложных знаний. Построение классификаторов, иерархий ролей фильтров. в Visual Paradigm Классификатор когнитивных целей. Структуры и операции реализации целей	ЛР
2.	Онтологии. Проектирование онтологий. Построение карт знаний формализованного контента	Связывание знаний в семантические представления. Обучающие пространства. Моделирование шаблонов Построение фрагментов образовательных пространств в Visual Paradigm Онтологии. Моделирование простых онтологий в Protegee. Онто-графы.	ЛР
3.	Построение формализованных моделей содержания предметных и профессиональных знаний инженерных областей знаний	Карты знаний. Моделирование карт знаний в Visual Paradigm Структуры знаний, моделируемые из элементов онтологий. Построение онтологий в Protegee и Visual Paradigm 16.3	ЛР
		Понятие формализованного контента. Карта знаний базовой модели контента. Области карты знаний	ЛР
4.	Построение формализованных моделей содержания предметных и профессиональных знаний инженерных областей знаний	Моделирование видов (целей) профессиональной деятельности в формате карт знаний. Построение фрагментов сложных знаний из элементов онтологий. Моделирование процессов синтеза регулярных структур знаний из элементов онтологий. Регулярные структуры знаний. Примеры регулярных структур Методы обработки регулярных структур знаний	ЛР, ИЗ

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
5.	Построение формализованных моделей содержания предметных и профессиональных знаний нематематических областей знаний	Онтологическое моделирование знаний формализованных математических выражений	ЛР
		Онтологическое моделирование знаний формализованных математических выражений	ЛР
6.	Построение формализованных моделей содержания предметных и профессиональных знаний нематематических областей знаний	Онтология видов деятельности специалиста. Общие компоненты, классы и отношения. Элементы онтологии профессиональных знаний специалиста (решение профессиональных задач)	ЛР
7.	Построение формализованных моделей содержания предметных и профессиональных знаний нематематических областей знаний	Элементы онтологии профессиональных знаний специалиста (консультирование) Элементы онтологии профессиональных знаний специалиста (экспертиза знаний)	ЛР, ИЗ

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019 <i>учебное пособие</i> К.И. Костенко Формализмы представления знаний и модели интеллектуальных систем. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 300 с.
2	Решение задач	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019

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,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

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,
  - в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

В процессе изучения учебной дисциплины используются конвергентно-когнитивные онтологические и гносеологические технологии личностно-ориентированного обучения, а также построения индивидуальных образовательных траекторий.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

- Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

- Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

- Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

- Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

- Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

- Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

- работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

- проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

- анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

- развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	количество интерактивных часов
7	ЛР	Практические занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	6
<b>Итого</b>			<b>6</b>

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.



## 4. Оценочные и методические материалы

### 4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, ситуационных задач и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену (дифференцированному зачету, зачету).

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.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Проектирования и построение слабо формализованных модели представления содержания областей знаний.	<b>ПК-4</b> (ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2)) <b>ПК-7</b> (ИПК-7.3 (40.001 A/02.5 Зн.3) ИПК-7.6	Опрос	ИЗ №1

		(06.016 А/06.6 У.1))		
2	Онтологии. Проектирование онтологий. Построение карт знаний формализованного контента..	<b>ПК-4</b> (ИПК-4.4 (06.001 D/03.06 Зн.5)) <b>ПК-7</b> (ИПК-7.6 (06.016 А/06.6 У.1))	Опрос	ИЗ №2
3	Построение формализованных моделей содержания предметных и профессиональных знаний инженерных областей знаний.	<b>ПК-4</b> (ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3)) <b>ПК-7</b> (ИПК-7.1 (06.016 А/06.6 Зн.2 ИПК-7.10 (06.016 А/30.6 Т.д.1)))	Опрос	ИЗ №3
4	Построение формализованных моделей содержания предметных и профессиональных знаний нематематических областей знаний.	<b>ПК-4</b> (ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) ИПК-4.18 (40.001 А/02.5 Тд.3)) <b>ПК-7</b> (ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8))	Опрос, Лабораторная работа	ИЗ № 4

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие **пороговому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **удовлетворительно /зачтено**):

#### **ПК-4 Способен активно участвовать в разработке стандартных элементов системного и прикладного программного обеспечения**

**Знать** ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения (основные)

ИПК-4.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Методы и средства проектирования программных интерфейсов системного и прикладного программного обеспечения (основные)

**Уметь** ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов (основные)

**Владеть** ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения (основные)

ИПК-4.18 (40.001 А/02.5 Тд.3) Внедрение результатов исследований и раз-

работок системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными полномочиями (основные)

**ПК-7 Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции**

**Знать** ИПК-7.1 (06.016 А/06.6 Зн.2) Основы делопроизводства, способы разработки технических описаний и инструкций (основные)

ИПК-7.3 (40.001 А/02.5 Зн.3) Методы, этапы и средства планирования и организации исследований и разработок (основные)

**Уметь** ИПК-7.6 (06.016 А/06.6 У.1) Разрабатывать документы, составлять соответствующие технические описания и инструкции (основные)

**Владеть** ИПК-7.10 (06.016 А/30.6 Т.д.1) Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров (основные)

ИПК-7.11 (40.001 А/02.5 Т.д.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний, формулировка выводов и инструкций (основные)

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **хорошо /зачтено**):

**ПК-4 Способен активно участвовать в проектировании разработке стандартных элементов системного и прикладного программного обеспечения**

**Знать** ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения (разработка методов)

ИПК-4.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Методы и средства проектирования программных интерфейсов системного и прикладного программного обеспечения (разработка методов)

**Уметь** ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов (разработка методов)

**Владеть** ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Т.д.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения (разработка методов)

ИПК-4.18 (40.001 А/02.5 Т.д.3) Внедрение результатов исследований и разработок системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными полномочиями (разработка методов)

**ПК-7 Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции**

**Знать** ИПК-7.1 (06.016 А/06.6 Зн.2) Основы делопроизводства, способы разработки технических описаний и инструкций (разработка методов)

ИПК-7.3 (40.001 А/02.5 Зн.3) Методы, этапы и средства планирования и организации

исследований и разработок (разработка методов)

**Уметь** ИПК-7.6 (06.016 А/06.6 У.1) Разрабатывать документы, составлять соответствующие технические описания и инструкции (разработка методов)

**Владеть** ИПК-7.10 (06.016 А/30.6 Т.д.1) Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров (разработка методов)

ИПК-7.11 (40.001 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний, формулировка выводов и инструкций (разработка методов)

Соответствие **продвинутому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **отлично /зачтено**):

**ПК-4 Способен активно участвовать в проектировании разработке стандартных элементов системного и прикладного программного обеспечения**

**Знать** ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения (анализ и получение оптимальных решений)

ИПК-4.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Методы и средства проектирования программных интерфейсов системного и прикладного программного обеспечения (анализ и получение оптимальных решений)

**Уметь** ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов (анализ и получение оптимальных решений)

**Владеть** ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения (анализ и получение оптимальных решений)

ИПК-4.18 (40.001 А/02.5 Тд.3) Внедрение результатов исследований и разработок системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными полномочиями (анализ и получение оптимальных решений)

**ПК-7 Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции**

**Знать** ИПК-7.1 (06.016 А/06.6 Зн.2) Основы делопроизводства, способы разработки технических описаний и инструкций (разработка методов)

ИПК-7.3 (40.001 А/02.5 Зн.3) Методы, этапы и средства планирования и организации исследований и разработок (разработка методов)

**Уметь** ИПК-7.6 (06.016 А/06.6 У.1) Разрабатывать документы, составлять соответствующие технические описания и инструкции (разработка методов)

**Владеть** ИПК-7.10 (06.016 А/30.6 Т.д.1) Управление проектами в области ИТ на

основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров (разработка методов)

ИПК-7.11 (40.001 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний, формулировка выводов и инструкций (разработка методов)

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

- Построение модели семантической сети структурированных связанных документов поля корпоративных знаний ПК-4 , ПК-7
- Модель предикатной продукционной базы знаний в области финансового анализа и аудита ПК-4 , ПК-7
- Типовая структура интеллектуальной информационной системы, поддерживающей профессиональную деятельность ПК-4 , ПК-7
- Проектирование компонент систем, основанных на продукционных ПК-4 , ПК-7-
- Построение профессиональных баз знаний для задачи классификации текстов. ПК-4 , ПК-7
- Построение фрагментов онтологий предметных областей ПК-4 , ПК-7

**Примерная тематика индивидуальных заданий (проектирование классификаторов знаний и онтологий предметных областей)**

1. Управление бизнес-процессами организации
2. Анализ ситуации в области права
3. Web-интерфейсы пользователей
4. Распознавание и классификация графических образов
5. Управление уборкой и ремонтом помещений
6. Дизайн помещений.
7. Психология поведения человека
8. Управление учебным процессом.
9. Проектирование зданий.
10. Управление проектом программной системы
11. Правовой анализ ситуации
12. Проектирование баз данных
13. Управление ресурсами организации
14. Экспертно-аукционная деятельность
15. Управление социальными процессами
16. Управление квалификацией персонала организации
17. Организация информационно-справочного обслуживания в организации
18. Факторы и прогнозирование развития политической ситуации
19. Управление социальными и политическими организациями, процессами, движениями
20. Устройство и управление политическими системами

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3

1	Построение онтологий областей знаний в форматах дескрипционных логик	Костенко К.И. Формализмы представления знаний и модели интеллектуальных систем. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 300 с.
2	Построение онтологий областей знаний в форматах когнитивных карт	Костенко К.И. Формализмы представления знаний и модели интеллектуальных систем. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 300 с.
3	Моделирование содержания формализуемых областей знаний	Костенко К.И. Формализмы представления знаний и модели интеллектуальных систем. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 300 с.

Рекомендации по выполнению индивидуальных заданий

1. Ознакомиться с системой знаний область выполняемой 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.

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

1. Инварианты и конструкторы 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.

**Тематика индивидуальных заданий, выполняемых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Задание 1.** Моделирование содержания выбранной предметной области в формате пространства знаний.

**Задание 2.** Разработка онтологии формализованного математического содержания моделируемой предметной области, обеспечивающей реализацию четырёх базовых видов деятельности специалиста (консультирование, обучение, профессиональное решение задач, экспертиза).

**Задание 3.** Моделирование структур сложных знаний синтезируемых из элементов онтологий в формате семантических иерархий для областей формализованного математического контента.

**Задание 4.** Описания алгоритмов и процессов когнитивного синтеза, реализующих достижение целей деятельности специалиста в моделируемой предметной области.

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)  
Примерный перечень контрольных вопросов к зачёту**

1. Концепция 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 по описаниям потребностей.
9. Пространства конфигураций. ПСП конфигураций.
10. Сравнения конфигураций. Классификация типов трассирований и вложений конфигураций.
11. Свойства отношений трассирования и вложения конфигураций.
12. Морфизмы пространств знаний. Классификация морфизмов анализа и представления знаний.
13. Основные конструкты языка моделирования знаний.
14. Операции технологии построения пространств знаний.
15. Диаграммы отношений классов и моделей технологии построения пространств знаний.
16. Модель абстрактного пространства знаний в языке *KML*.
17. Модель процесса извлечения знаний из неструктурированных ресурсов.
18. Расширение пространств знаний в 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.

#### **Критерии оценивания результатов обучения**

Оценка «зачтено» выставляется если студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает и умеет применять инварианты формы и порождающие принципы моделирования формализованного содержания предметных областей, обладает навыками формализации неявных знаний, выполнил все индивидуальные задания.

*«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент не может разрабатывать целостные модели формализованного содержания областей знаний и применять такие модели для реализации процессов конструирования знаний процессов решения профессиональных задач с использованием инструментального ПО.*

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 учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **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>. — Загл. с экрана.
2. Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 362 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70761>. — Загл. с экрана.
3. Костенко К.И. Формализмы представления знаний и модели интеллектуальных систем. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 300 с.



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. Ясницкий, Л.Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебник / Л.Н. Ясницкий. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90254> . — Загл. с экрана.
  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. Капля, Е.В. Моделирование процессов управления в интеллектуальных измерительных системах [Электронный ресурс] : монография / Е.В. Капля, В.С. Кузеванов, В.П. Шевчук. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59524> .
  4. Харахан, О.Г. Системы искусственного интеллекта. Практикум для проведения лабораторных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Г. Харахан. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2006. — 80 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3508> .
- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427723> (30.11.2017).

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>. — Загл. с экрана

## 5.3. Периодические издания:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

**5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

**Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

### **а. Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods

<https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>

13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### **в. Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### **с. ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.uceba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

#### **д. Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

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

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных занятий на которых приобретает опыт практического применения изученных теоретических элементов (конструктов, инвариантов, порождающих принципов).

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине (модулю) реализуемая в форме реализации индивидуальных заданий.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением
3.	Практические занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
6.	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.

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.