

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 17:11:11

Уникальный программный ключ:

990bea3aecc48c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии,
канд. техн. наук, доцент
А.А. Порохня

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математические модели представления знаний

название дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Искусственный интеллект, математическое моделирование и суперкомпьютерные технологии в разработке информационных систем

Форма обучения очная

Год начала обучения 2026

Реализуется во 2 семестре

Разработано

Доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники
Винокурский Д.Л.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Математические модели представления знаний» формирование у студентов системных знаний и практических компетенций в области представления, структурирования, извлечения и использования знаний для разработки интеллектуальных систем, экспертных систем, онтологий и когнитивных моделей в предметных областях..

Задачами дисциплины «Математические модели представления знаний» являются:

1. Научиться проектировать архитектуру систем, основанных на знаниях (KBS — Knowledge-Based Systems).
2. Освоить инструменты и языки представления знаний: OWL, RDF, SPARQL, Protégé, CLIPS, Drools.
3. Развить навыки создания прототипов экспертных систем и чат-ботов с элементами рассуждения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические модели представления знаний» относится к дисциплинам по выбору части блока Б1 - Б1.В.ДВ.01.02.

Ее освоение происходит во 2 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2 – Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1: Управляет процессами разработки и сопровождения требований к системам и качеством систем, аналитическими ресурсами, выбирает, разрабатывает и проводит экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем, основанных на знаниях	Умеет анализировать требования и выбирать подходящие программные компоненты на основе критериев эффективности
	ПК-2.2: Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования.	Способен разрабатывать программные компоненты, реализующие функционал систем, основанных на знаниях
ПК-3 – Способен выбирать и применять методы инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях	ПК-3.1: Выбирает и применяет методы сбора и извлечения знаний	Владеет теоретическими основами инженерии знаний: методами извлечения, представления и структурирования знаний
	ПК-3.2: Использует методы инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях	Умеет анализировать задачу и выбирать адекватные методы инженерии знаний для её решения
ПК-12 – Способен разрабатывать и исследовать	ПК-12.1: Разрабатывает методику выполнения аналитических работ в контексте исследования модели объектов	Владеет теоретическими основами математического моделирования, алгоритмами

теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности на основе искусственного интеллекта, математического моделирования и суперкомпьютерных технологий	профессиональной деятельности на основе методов математического моделирования и искусственного интеллекта	ИИ и принципами организации распределенных суперкомпьютерных вычислений
	ПК-12.2: Планирует и организует аналитические работы в информационно-технологическом проекте на основе суперкомпьютерных технологий и методов искусственного интеллекта	Способен формализовать объекты профессиональной деятельности и создавать их теоретические и экспериментальные модели с применением методов ИИ

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: <u>5</u> з.е., <u>180</u> акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	48,0 час
Лекции/из них практическая подготовка	16
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	32 /32
Практических занятий/из них практическая подготовка	
Самостоятельная работа	96
Формы контроля	
Экзамен во 2 семестре	36
Зачет	
Зачет с оценкой	
Расчетно-графические работы	
Курсовые работа	
Контрольные работы	

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Введение в инженериию знаний: анализ предметной области	ПК-2 ИД-1, ИД-2 ПК-3 ИД-1, ИД-2 ПК-12 ИД-1, ИД-2	2		2/2	6,00
2	Методы извлечения знаний: моделирование интервью		2		2/2	6,00
3	Концептуальное моделирование: ER-диаграммы и онтологии		2		2/2	6,00
4	Логика высказываний: формализация правил		2		2/2	6,00
5	Логика предикатов первого порядка: построение базы знаний		2		2/2	6,00
6	Семантические сети и фреймы: визуальное моделирование		2		2/2	6,00
7	Введение в Protégé: создание простой онтологии		2		2/2	6,00
8	Онтологические ограничения и аксиомы в OWL		2		2/2	6,00
9	Языки семантической паутины: RDF и RDFS		2		2/2	6,00
10	Язык запросов SPARQL: извлечение знаний из графа		2		2/2	6,00
12	Продукционные системы: разработка правил		2		2/2	6,00
13	Построение экспертной системы: прототип		2		2/2	6,00
14	Механизмы логического вывода: классификация и реализация		2		2/2	6,00
15	Графы знаний: построение и визуализация		2		2/2	6,00
16	NLP для извлечения знаний: от текста к онтологии		2		2/2	6,30
17	<i>Подготовка к экзамену во 2 семестре</i>		2		2/2	35,70
	ИТОГО за 2 семестр		16,00		32/32	132,00
	ИТОГО		16,00		32/32	132,00

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Математические модели представления знаний» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины «Математические модели представления знаний»

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина «Математические модели представления знаний» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Загорюлько Ю.А., Загорюлько Г.Б. Искусственный интеллект. Ин-женерия знаний. — Юрайт, 2021, 521 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/540987>
2. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Математические модели представления знаний. Модели и методы. — Лань, 2019, 478 с.
3. Пальчун Б.О. Математические модели представления знаний: от данных до мудрости. — РГГУ, 2020.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Джарратано Дж., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. — Вильямс, 2017.
2. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем. — Питер, 2018.
3. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект (главы по представлению знаний). — Вильямс, 2019

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

1. Теория информационных систем
https://intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/2070/info
2. Теория информационных систем и технологий
https://intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/2073/info
3. <http://biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека on-line»

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	
2	

Программное обеспечение:

1	Windows версия 8 и выше
2	МрйОфис 2.1 – МоиДокументы, МоиТаблицы
3	Prolog

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Учебная лаборатория "Управление данными": Лаборатория оборудована учебной мебелью на 21 посадочное место. Оборудование: высокопроизводительный сервер, оборудованный GPU Tesla; доска магнитно-маркерная, проектор
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические

средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компо-

ненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС Линк, Яндекс Телемост, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.