

Министерство образования и науки 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

Иванов А.Г.

Подпись

« 30 »

06

2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.06 Экспертные системы

Направление подготовки/специальность **01.03.02** Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) / специализация

Математическое моделирование и вычислительная математика: Математическое моделирование

Системное программирование и компьютерные технологии: Математическое и программное обеспечение вычислительных машин

Системный анализ, исследование операций и управление: Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

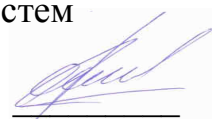
Программу составил(и):

Костенко Константин Иванович, зав. каф., кфмн, доцент



Рабочая программа дисциплины Экспертные системы утверждена на заседании кафедры интеллектуальных информационных систем протокол № 8 «29» июня 2017г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Костенко К.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий

Протокол № 16 «28» июня 2017г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Кольцов Ю.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математического моделирования

протокол № 16 «21» июня 2017г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Бабешко В.А.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 22 от «29» июня 2017г

Заведующий кафедрой (выпускающей) Уртенев М.А.-Х.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 4 «29» июня 2017г.

Председатель УМК факультета Малыхин К.В.



Рецензенты:

Синица Сергей Геннадьевич, заместитель директора, ООО «ИнитЛаб»

Малыхин Константин Владимирович, доц каф. прикладной математики КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Дисциплина «Экспертные системы» изучается в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего образования РФ и является обязательной дисциплиной для студентов специальности 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Целью изучения дисциплины является формирование устойчивых системных представлений о современных моделях и технологиях построения экспертных систем как специального класса интеллектуальных систем.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачами изучения дисциплины являются формирование новых базовых знаний на стыке естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Экспертные системы» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. Изучение курса «Экспертные системы» обеспечивает подготовку в области современных интеллектуальных технологий и технологий обработки знаний, дополняющих классическое образование в области информатики. Изучение дисциплины связано со следующими курсами **Б1.В.ДВ.10.02-** Системы искусственного интеллекта, **Б1.В.ДВ.10.01-** Базы знаний.

Изучение курса предусматривает знание дисциплин **Б1. Б.7-** Основы информатики, **Б1.Б.8** - Языки программирования и методы трансляции, **Б1.Б.14** - БД и СУБД, **Б1.Б.10** Математическая логика и дискретная математика.

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/общепрофессиональных/профессиональных* компетенций (*ОК/ОПК/ПК*) ОПК-4 (Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности), и профессиональную компетенцию ПК-5 (Способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках).

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-4	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-	универсальную функциональную структуру интеллектуальных информационных систем; приобретения и извлечения знаний; современные	разрабатывать структурные модели Экспертных систем в различных предметных областях; проводить анализ предметной	Основами современных технологий построения экспертных систем; Методологии процессов извлечения знаний из неструктурир

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности	средства и технологии проектирования интеллектуальных систем и сред в открытой информационной среде;	области с целью определения моделей и классов используемых знаний; структурировать массивы элементарных знаний в системы на основе одной из моделей организации баз знаний; осуществлять выбор механизма решения задач предметной области; оценивать необходимость возможность использования интеллектуальных технологий в области профессиональной деятельности.	ованных информационных ресурсов;
2	ПК-5	Способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках	унифицированную структуру процесса создания интеллектуальных информационных систем; основы технологии	разрабатывать информационные модели баз знаний; разрабатывать алгоритмы обработки и представления знаний.	Современным и инструментальными системами построения экспертных систем

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			8			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		32	32			
Занятия лекционного типа		16	18	-	-	-
Лабораторные занятия		16	16	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:						
<i>Курсовая работа</i>		-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		16	16	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		16	16	-	-	-
<i>Реферат</i>		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		3,8	3,8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	36,2	36,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Итого акад. часов	Аудиторная работа			СР	Контроль
			Всего	Лекции	Лабораторные		
1.	Тема 1 Структурно-функциональные модели экспертных систем	18	8	4	4	10	
2.	Тема 2 Приобретение и извлечение экспертных знаний	20	8	4	4	12	
3.	Тема 3 Прикладные экспертные системы и их свойства	14	8	4	4	6	
4.	Тема 4 Семантическое и функциональное моделирование интеллектуальных информационных систем	15,8	8	4	4	7,8	

	Всего по разделам дисциплины:	67,8		16	16	35,8	
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2					
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4					
	Итого по дисциплине:	72	36	16	16	35,8	

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

Приводится перечень занятий лекционного типа, их краткое содержание

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Структурно-функциональные модели экспертных систем	Разработка интеллектуальных систем. Необходимость и возможность создания интеллектуальной системы. Технологии выбора экспертов. Свойства и классификация экспертных систем. Статические и динамические экспертные системы. Этапы разработки: идентификации, концептуализации, формализации, реализации и тестирования. Особенности работы инженера знаний, предметного эксперта и программиста на каждом этапе.	<i>P, T</i>
2.	Приобретение экспертных знаний	Извлечение и приобретение профессиональных знаний. Уровни извлечения знаний: психологический, лингвистический, гносеологический. Свойства процесса извлечения и приобретения знаний. Схемы процесса извлечения знаний. Извлечение знаний обучением на примерах. Особенности процесса приобретения знаний. Модели приобретения знаний: логическая, ассоциативная, целостного восприятия. Технологии общения с экспертом. Индивидуальные и групповые методы. Аксиомы процесса извлечения знаний.	<i>P, T</i>
3.	Прикладные экспертные системы и их свойства	Диагностические экспертные системы. Прогнозирующие ЭС, Классифицирующие ЭС, обучающие ЭС. Модели диалога в экспертных системах. Системы диалогового решения задач.	<i>P, T</i>
4.	Семантическое и	Понятие интеллектуальной информационной	<i>P, T</i>

функциональное моделирование систем интеллектуальных информационных ресурсов.	системы (ИС). Принципы концепции Semantic Web. Описание ресурсов в формате RDF. Онтологии предметных областей. Представление онтологий в языках дескриптивных логик. Анализ и операции над онтологиями. Информационное моделирование пространств знаний предметных областей и видов деятельности. Структура основных областей ИС. Классификация метазнаний интеллектуальной ИС. Представление знаний в интеллектуальных ИС. Функциональное моделирование интеллектуальных ИС. Обоснование полноты систем операций.	
---	--	--

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа при изучении учебной дисциплины не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Функциональная и информационная структура ЭС. Построение моделей ЭС в языке UML для различных классов ЭС.	ЛР, Т .Отчет по лабораторной работе ЛР, Т .Отчет по лабораторной работе
2.	Моделирование классов операций и процессов в экспертных системах в языке UML	ЛР, Т .Отчет по лабораторной работе
3.	Схемы извлечения знаний в технологиях работы с неструктурированными интеллектуальными ресурсами.	ЛР, Т .Отчет по лабораторной работе
4.	Особенности представления знаний в Web.	ЛР, Т .Отчет по лабораторной работе
5.	Информационные модели баз знаний экспертных систем. Предствление знаний в форматах xml, rdf, owl. Редакторы и способы представления. Практические примеры.	ЛР, Т .Отчет по лабораторной

		<i>работе</i>
6.	Построение моделей ЭС по областям знаний.	ЛР, Т . <i>Отчет по лабораторной работе</i>
7.	Редактор онтологий Protege. Установка, создание онтологии. Настройка. Разработка классов в Protege. Иерархия классов.	ЛР, Т . <i>Отчет по лабораторной работе</i>
8.	Описание предметной области. Свойства классов. Типы данных. Ограничения.	ЛР, Т . <i>Отчет по лабораторной работе</i>
9.	Экземпляры классов. Управление выводом. Визуализация. Язык запросов. Системы вывода. Связь с web-приложениями	ЛР, Т . <i>Отчет по лабораторной работе</i>

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Написание курсовых работ при изучении учебной дисциплины 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	Структурно-функциональные модели экспертных систем	<i>учебное пособие</i> К.И. Костенко Формализмы представления знаний и модели интеллектуальных систем. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 300 с. По всем изучаемым темам студентам предоставляется раздаточный материал, обеспечивающий информационную поддержку теоретического и практического курсов.
2	Приобретение экспертных знаний	<i>учебное пособие</i> К.И. Костенко Формализмы представления знаний и модели интеллектуальных систем. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 300 с. По всем изучаемым темам студентам предоставляется раздаточный материал, обеспечивающий информационную поддержку теоретического и практического курсов.
3	Прикладные экспертные системы и их свойства	<i>учебное пособие</i> К.И. Костенко Формализмы представления знаний и модели интеллектуальных систем. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 300 с. По всем изучаемым темам студентам предоставляется раздаточный материал, обеспечивающий информационную

		поддержку теоретического и практического курсов.
	Семантическое и функциональное моделирование систем интеллектуальных информационных ресурсов.	учебное пособие К.И. Костенко Формализмы представления знаний и модели интеллектуальных систем. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 300 с. По всем изучаемым темам студентам предоставляется раздаточный материал, обеспечивающий информационную поддержку теоретического и практического курсов.

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 процессе изучения учебной дисциплины используются конвергентно-когнитивные онтолого-гносеологические технологии личностно-ориентированного обучения, а также построения индивидуальных образовательных траекторий. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием обычной и электронной почты, а также телефона и телеграфа.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Подробный, развиваемый перечень образовательных материалов (индивидуалов) содержится в ФОС по данной дисциплине.

Критерии экзаменационной оценки

Отлично – уверенное знание всех понятий, конструкций и утверждений, представленных в экзаменационных вопросах, способность к анализу и синтезу понятий и утверждений, доказательство аналитических утверждений, умение решать теоретические задачи, связанные с изученным материалом;

Хорошо – знание всех понятий, конструкций и утверждений, представленных в экзаменационных вопросах, грамотное оформление определений и доказательств, навыки анализа и синтеза при решении теоретических задач.

Удовлетворительно – знание основных понятий, структур доказательств утверждений и теорем, полное доказательство отдельных утверждений, правильное использование математического языка для представления определений и формулировок результатов.

Критерии итоговой оценки знаний по предмету

Итоговая оценка по предмету выставляется в случае получения верных ответов на поставленные вопросы, а также в целом верного решения предложенных качественных задач. Ответ на вопрос в составе билета считается правильным если, если он включает верное определение всех необходимых понятий, точные формулировки основных результатов (аналитические утверждения), знаний структуры доказательств (обоснований), а также умение самостоятельного изложения доказательств. Критерии оценки ответа оценка на + (верный полный ответ) или +/- (в целом верный ответ, содержащий недостатки, которые были устранены в присутствии преподавателя). В остальных случаях

(результат проверки – или -/+, а также +/-, если студент испытывает трудности с полным ответом с помощью преподавателя).

Критерии промежуточной аттестации – оценивается решение контрольных задач, однотипных и близких по сложности с зачетными, с помощью четырёхбалльной системы + (верное и полное решение) или +/- (в целом верное решение, содержащее незначительные недостатки), -/+ (неполное решение или решение содержащее грубые ошибки, отдельные части которого можно использовать для решения задачи), - (неверное решение, не содержащее значимых фрагментов, ведущих к решению задачи).

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Предполагается изучение студентами отдельных аспектов моделей представления и обработки знаний, расширяющих представления об учебной дисциплине, а также формирующей начальные навыки самостоятельного приобретения знаний.

Для самостоятельного изучения предлагаются следующие темы:

1. Функциональная и информационная структура ЭС. Построение моделей ЭС в языке UML для различных классов ЭС.
2. Моделирование классов операций и процессов в экспертных системах в языке UML.
3. Схемы извлечения знаний в технологиях работы с неструктурированными интеллектуальными ресурсами. Особенности представления знаний в Web.
4. Информационные модели баз знаний экспертных систем. Представление знаний в форматах xml, rdf, owl. Редакторы и способы представления. Практические примеры.
5. Построение моделей ЭС по областям знаний.
6. Редактор онтологий Protege. Установка, создание онтологии. Настройка. Разработка классов в Protege. Иерархия классов. Описание предметной области.
7. Свойства классов. Типы данных. Ограничения.
8. Экземпляры классов. Управление выводом. Визуализация.
9. Язык запросов. Системы вывода. Связь с web-приложениями.

Предполагается самостоятельное изучение студентами отдельных разделов дискретной математики, расширяющих представления об учебной дисциплине, а также формирующей начальные навыки самостоятельного приобретения знаний.

Для самостоятельного изучения предлагаются следующие темы:

- Корпоративные интеллектуальные системы;
- Гибридные интеллектуальные системы;
- Экономические экспертные системы;
- Стратегии коллективов разработчиков экспертных систем;
- Технологии извлечения знаний.
- Интеллектуальные мультиагентные системы.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Перечень примерных контрольных заданий к итоговой и промежуточным аттестациям по учебной дисциплине

Тема. Разработка онтологий предметных областей на языке OWL.

1. Проверить, что заданный файл в формате xml правильно сформирован.
2. Создать структуру xml, описывающую научную публикацию и используемые в ней источники. Написать парсер, который выводит все перечисленные публикации на экран в виде: одна строка — одна публикация.
3. Решить вторую задачу с использованием парсеров SAX и DOM.
4. Сформировать RDF-описание пользователей сайта, включающее следующие характеристики: Имя пользователя, возраст пользователя, пол пользователя, список друзей пользователя, список интересов пользователя. Кроме того, пользователи могут входить в группы по интересам, но при этом не с каждым интересом может быть связана группа, даже если этот интерес указан более чем у одного пользователя.
5. Написать программу, которая выводит список всех пользователей из задания 4 по запросу, содержащему неполные сведения, относящиеся к каждому из полей: Имя, возраст из диапазона, пол, список друзей, список интересов, принадлежность группам по названию, принадлежность к группам по численности.

Работа в Protege

6. Разработать систему классов онтологии «словарь предметной области»
7. Определить иерархию классов «словаря», используя Protege в синтаксисе owl-dl
8. Разработать систему ролей и фильтров для онтологии словаря
9. Определить систему свойств классов словаря, наложить необходимые ограничения (например, указатель словаря состоит из букв алфавита).
10. Создать экземпляры классов онтологии «словарь».
11. Используя встроенные механизмы, проверить онтологию на целостность.
12. Привести примеры запросов на SPARQL к онтологии «словарь»
13. Разработать онтологии по темам:
 - a. Произвольная область математики (ТФКП, мат. анализ, алгебра или другая)
 - b. Учебный курс (включая понятия дистанционного, самостоятельного, очного обучения)
 - c. Онтология научного исследования (включая сбор и анализ данных, проведение экспериментов, выдвижение гипотез, их доказательство)
 - d. Онтология понятия печатного издания (включающая любые издания)
 - e. Онтология web сайта (включая программную и аппаратную инфраструктуру)
14. Написать программу, визуализирующую классы и свойства произвольной онтологии, и связи между ними. На основе файла owl строится изображение графа.

Основные вопросы (задания) к проведению промежуточной аттестации

1. Этапы развития концепции интеллектуальной информационной системы
2. Достоинства и недостатки интеллектуальных систем
3. Информационная структура ЭС
4. Функциональная структура ЭС.
5. Классификация ЭС. Атрибуты ЭС.
6. Технология проектирования ЭС. Прототипы ЭС.
7. Структура интеллектуальных систем
8. Онтологии и пространства знаний.
9. Пространства знаний. Цифровые пространства знаний.

10. Метасвойства элементарных знаний.
11. Семантические пространства.
12. Функциональные области пространств знаний. Операции этапа приобретения знаний.
13. Операции этапа анализа содержимого ЦПЗ.
14. Этап практического использования знаний.
15. Типовые структуры и знания о пользователях.
16. Классификация систем, основанных на знаниях.
17. Структура процесса разработки интеллектуальной системы (необходимость, идентификация, концептуализация).
18. Модели процесса извлечения неструктурированных знаний.
19. Структура процесса разработки интеллектуальной системы (формализация, реализация, тестирование).
20. Технологии извлечения знаний.
21. Уровни извлечения знаний.
22. Схемы организации общения. Классификация форм и методов общения.
23. Языки дескриптивной логики. Язык ALC.
24. Расширения языка ALC.
25. Сети Петри. Формализаций сетей.
26. Регулярные сети.
27. Интеллектуальные мультиагентные системы.

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>. — 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>.
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>. — Загл. с экрана..
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:

Использование периодических изданий при изучении учебной дисциплины не предусмотрено

5.4. Интернет – ресурсы

1. <http://www.piter-press.ru/attachment.php?barcode=978594723449&at=exc&n=0> (электронная версия учебника Гаврилова Т., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем)
2. <http://www.mylect.ru/informatic/bd/300-subd.html?start=12>
3. http://www.seobuilding.ru/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9

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

Российское образование, федеральный портал [Официальный сайт] — URL: <http://www.edu.ru>

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

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных занятий на которых

приобретается 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.

8.1 Перечень информационных технологий.

- Проверка индивидуальных заданий и консультирование посредством электронной почты
- использование электронных презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет

Свободно распространяемое ПО разработчика интеллектуальных систем и проектирования баз знаний: SWI-Prolog, Visual Paradigm, Protegee

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp>)
3. База информационных потребностей КубГУ (БИП) (<https://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/>)

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	<i>Лекционные занятия</i>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – 131, А305. Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук и соответствующим программным обеспечением (ПО) SWI-Prolog, Visual Paradigm, Protegee
2.	<i>Лабораторные занятия</i>	Компьютерный класс, для проведения лабораторных занятий – аудитория 106а, оснащенный презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук и соответствующим программным обеспечением (ПО) SWI-Prolog, Visual Paradigm, Protegee
3.	<i>Курсовое проектирование</i>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа - аудитория 131. Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук и соответствующим программным обеспечением (ПО) SWI-Prolog, Visual Paradigm, Protegee

4.	<i>Групповые (индивидуальные) консультации</i>	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук и соответствующим программным обеспечением (ПО) SWI-Prolog, Visual Paradigm, Protegee. аудитория 106a, Н104
5.	<i>Текущий контроль, промежуточная аттестация</i>	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук и соответствующим программным обеспечением (ПО) SWI-Prolog, Visual Paradigm, Protegee аудитория 106a, 131, 117
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. ауд. 102a