

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Х.М. БЕРБЕКОВА (КБГУ)»**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Мехатроника и робототехника»

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП _____ Х.М. Сенов

УТВЕРЖДАЮ
Директор института _____ Н.В. Черкесова

«_____» _____ 2022 г.

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы искусственного интеллекта»

Направление подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль
Промышленная робототехника и робототехнические системы

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины «Основы искусственного интеллекта» /сост. З.Х. Калажоков – Нальчик: ФГОС ВО КБГУ, 2022 - 21 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обязательной части Блока 1 (Б1.О.07.03) студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника в 7 семестре.

Рабочая программа составлена в соответствии с рабочим учебным планом и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования ФГОС 3++ по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1023 от 14.08.2020.

Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	8
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	13
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	16
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	18

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения – сформировать у студентов знания и навыки, связанные с текущим задачами применения интеллектуальных систем в мехатронике на основе интеграции производства и компьютерных технологий, а также формирование у студентов общего представления о задачах, методах и подходах, используемых в искусственном интеллекте.

Задачи освоения дисциплины: освоение студентами вопросов систем искусственного интеллекта для решения задач мехатроники, как специализированных, так и универсальных, использование искусственного интеллекта при решении производственных задач, разработке интеллектуальных интерфейсов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 учебного плана по направлению подготовки 15.03.06 – Мехатроника и робототехника.

Дисциплина преподается посредством чтения лекций и проведения практических и лабораторных занятий.

На лекциях излагаются материалы теоретического и методического характера, расчета и конструирования деталей, узлов и мехатронных модулей роботов.

Лабораторные занятия обеспечивают практическое освоение лекционного материала, развитие умения и навыков работы с вычислительной техникой, измерительной аппаратурой и экспериментальными исследованиями.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теорию технологий искусственного интеллекта; **(З1)**
- математическое описание экспертной системы, логический вывод; **(З2)**
- искусственные нейронные сети, расчетно-логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы; **(З3)**

Уметь:

- использовать знания о методах разработки и реализации интеллектуальных систем в профессиональной деятельности; **(У1)**
- поэтапно строить и анализировать модели знаний на основе фреймов, семантических сетей и продукционных правил; **(У2)**
- создавать базы знаний и механизм логического вывода простейших экспертных систем. **(У3)**

Владеть:

- знаниями о сфере применения, перспективных направлениях и возможностях компьютерных систем искусственного интеллекта, в том числе при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности. **(В1)**

- навыками проектирования баз знаний предметной области; **(В2)**

- навыками использования соответствующих программных средств и технологий; **(В3)**

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1	Искусственный интеллект как наука. Понятие интеллектуальной системы.	Основные положения адаптивного управления. Структура и типов адаптивных систем	УК-1	Тестирование, Вопросы на зачете
2	Нечеткая логика в интеллектуальных системах	Обобщенная задача модели с предсказанием. Восстановление состояния и предсказание возмущений.	УК-1	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачете
3	Нейронные сети в интеллектуальных системах	Статистические и динамические регуляторы. Сценарии на базе нечеткой логики.	УК-1	Тестирование, вопросы на зачете
4	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Понятие нейросетевого регулятора. Оптимизация параметров адаптивной нейросетевой модели	УК-1	Тестирование, вопросы на зачете

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	7 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная (контактная) работа:	42	42
<i>Лекции (Л)</i>	14	14
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	14	14
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	14	14
Самостоятельная работа, в том числе контактная:	39	39
Самостоятельное изучение разделов	10	10
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	29	29
Контроль (подготовка и сдача экзамена)	27	27
Вид итогового контроля (экзамен)	Экзамен	Экзамен

4.3 Лекционные занятия

№	Тема
1	Введение. Искусственный интеллект как наука. Понятие интеллектуальной системы. понятие рациональности. Агенты и варианты среды. Качественное поведение. Показатели производительности. Определение проблемной среды.
2	Классификация проблемных сред по набору свойств: полностью или частично наблюдаемая, детерминированная или стохастическая, эпизодическая или последовательная, статическая или динамическая, дискретная или непрерывная. Примеры сред. Структура и программа интеллектуальных агентов.
3	Нечеткая логика в интеллектуальных системах.
4	Использование нечетких множеств и нечеткой логики для представления неопределенностей. Теория возможности.
5	Нейронные сети в интеллектуальных системах. История развития и области применимости НС. Основные компоненты НС. Правило распространения сигналов в сети. Правило вычисления сигнала активности.
6	Простейшее правило обучения, корректирующее связи. Функция выбора решения. Корректировка весов. Минимизация квадрата ошибки. Линейные и нелинейные задачи.
7	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы. Анализ адекватности ассоциативных сетей.
8	Представление типовых объектов и ситуаций. Основные понятия концепции фреймов. Фреймы и графы. Множественное наследование.

4.4. Лабораторные работы

№	Наименование лабораторных работ
1.	Слепые методы поиска в пространстве состояний. Эвристический поиск в пространстве состояний
2	Нейронные сети. Обучение сети по правилу Видроу-Хоффа. Нейронные сети. Правило обратного распространения ошибки.
3	Нейронные сети Кохонена. Самоорганизующиеся карты признаков.
3.	Генетические алгоритмы
4.	Слепые методы поиска в пространстве состояний. Эвристический поиск в пространстве состояний

4.5. Практические занятия

1.	Слепые методы поиска в пространстве состояний. Эвристический поиск в пространстве состояний
2	Нейронные сети. Обучение сети по правилу Видроу-Хоффа. Нейронные сети. Правило обратного распространения ошибки.
3	Нейронные сети Кохонена. Самоорганизующиеся карты признаков.
3.	Генетические алгоритмы
4.	Слепые методы поиска в пространстве состояний. Эвристический поиск в пространстве состояний

4.7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ пп	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Искусственный интеллект как наука. Понятие интеллектуальной системы. Примеры сред. Структура и программа интеллектуальных агентов. Виды агентов: простые рефлексные агенты, рефлексные агенты, основанные на модели, агенты на основе цели и агенты на основе полезности. Обучающиеся агенты. Примеры интеллектуальных агентов
2	Нечеткая логика в интеллектуальных системах. Представление знаний: ассоциативные сети и системы фреймов. Графы, деревья и сети. Семантические и ассоциативные сети. Разделение видов узлов и когнитивная экономия. Анализ адекватности ассоциативных сетей. Представление типовых объектов и ситуаций. Основные понятия концепции фреймов. Фреймы и графы. Множественное наследование
3	Нейронные сети в интеллектуальных системах. История развития и области применимости НС. Основные компоненты НС. Правило распространения сигналов в сети. Правило вычисления сигнала активности. Простейшее правило обучения, корректирующее связи. Функция выбора решения. Корректировка весов. Минимизация квадрата ошибки. Линейные и нелинейные задачи.
4	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы. Системы понимания естественного языка. Синтаксический анализ. Семантическая интерпретация. Неоднозначность и устранение неоднозначности. Понимание речи и машинный перевод.

5 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Задачи:

Задача 2. Почтальон центрального телеграфного пункта должен доставить по адресам некоторое количество телеграмм. Для этого он едет на трамвае и сходит на тех остановках, где расположен хотя бы один дом, который он должен посетить, посещает эти дома и снова продолжает свой путь на трамвае с той же остановки и в том же направлении. Для каждой остановки трамвая объявляется следующая за ней (в программе эти факты оформим предикатом **sled**). Почтальон знает, сколько домов ему надо посетить на каждой остановке (в программе эти факты оформим предикатом **doma**).

Самостоятельно подберите данные для предикатов **sled** и **doma**, учитывая, что количество домов удобнее задать для КАЖДОЙ остановки, даже если это значение нулевое.

Напишите рекурсивный предикат **kolvodom**, который для двух произвольных остановок вычисляет, сколько домов посетил почтальон, проезжая от первой остановки ко второй (если, конечно, этот путь вообще возможен). Протестируйте предикат **kolvodom**.

Задача 3. Начните редактирование нового файла. Запрограммируйте предикат **kolvo**, ставящий в соответствие символу и строке количество вхождения символов в строку.

Задача 4. Начните редактирование нового файла. Напишите предикат **obrat**, ставящий в соответствие строке строку, обратную ей.

Задача 5. Известная задача о Ханойской башне состоит в следующем: на одном из трех стержней находится пирамида из некоторого количества колец увеличивающегося к основанию размера. Нужно переместить всю пирамиду на другой стержень, придерживаясь следующих правил: за один раз переносить только одно верхнее кольцо с одного стержня на другой; большее кольцо нельзя класть на меньшее.

Напишите предикат **hanoy**, который выводит на экран последовательность переносов колец (с какого стержня на какой). Задайте в качестве аргументов количество колец и номера исходного и конечного стержней.

Тесты

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды проходит тестирование на компьютере. В зависимости от процента правильных ответов компьютер выставляет от 0 до 6 баллов. Образцы тестовых заданий, приведены ниже.

Вопрос №1

Что такое экспертная система (выберите все возможные определения)?

Варианты ответов:

- 1 Прикладная диалоговая система, основанная на знаниях
- 2 Прикладная вычислительная система
- 3 Система управления базами данных
- 4 Система, основанная на знаниях

Вопрос №2

Что такое база знаний?

Варианты ответов:

- 1 Формализованные знания о предметной области и о том, как решать задачу
- 2 Формализованные данные о предметной области
- 3 База данных о предметной области
- 4 Словарь предметной области

Вопрос №3

Какой метод представления знаний наиболее распространен в экспертных системах?

Варианты ответов:

- 1 *Фреймы*
- 2 *Семантические сети*
- 3 *Правила-продукции*
- 4 *Лингвистические переменные*
- 5 *Таблицы решений*

Вопрос №4

Можно ли назвать экспертной систему без средств объяснений?

Варианты ответов:

- 1 *Да*
- 2 *Нет*

Вопрос №5

Можно ли назвать экспертной системой программу бухгалтерского учета (типа "1СБухгалтерия" или "БЭСТ")?

Варианты ответов:

- 1 *Да*
- 2 *Нет*

Вопрос №6

Можно ли назвать экспертной системой программу диагностики сердечно-сосудистых заболеваний по результатам обследования больного?

Варианты ответов:

- 1 *Да*
- 2 *Нет*

Вопрос №7

Чемпионат мира по какому виду спорта проводятся ежегодно для роботов?

Варианты ответов:

- 1 *Футбол*

Вопрос №8

Чем отличаются знания от данных?

Варианты ответов:

- 1 *Большей структурированностью*
- 2 *Большей самоинтерпретируемостью*
- 3 *Большей непонятностью*
- 4 *Большей применимостью*
- 5 *Большей связностью*
- 6 *Субъективностью*

Вопрос №9

Что из перечисленного можно назвать прикладной системой искусственного интеллекта?

Варианты ответов:

- 1 *экспертная диагностическая система*
- 2 *система машинного перевода*
- 3 *система программирования на JAVA*
- 4 *система RAD-программирования*
- 5 *OCR-система*
- 6 *система учета товаров на складе*
- 7 *графический редактор*
- 8 *система расчета зарплаты*
- 9 *программа обнаружения на аэрофотоснимке искусственных объектов*

Вопрос №10

Кто является автором идеи фреймов?

Варианты ответов:

1 Дж. Маккарти

2 М. Мински

3 Н. Винер

4 Мак-Каллок

Вопрос №11

Кто является автором языка программирования LISP?

Варианты ответов:

1 М. Мински

2 Н. Винер

3 Фон Нейман

4 Дж. Маккартни

5 Н. Амосов

Вопрос №12

Кто является автором идеи теста на интеллектуальность системы искусственного интеллекта?

Варианты ответов:

1 Н. Винер

2 Тьюринг

3 К. Шеннон

4 Фон Нейман

Вопрос №13

Какой язык программирования из нижеперечисленных является языком логического программирования?

Варианты ответов:

1 Lisp

2 Prolog

3 C++

4 Pascal

Вопрос №14

Какой из нижеперечисленных языков программирования базируется на логике предикатов 1-го порядка?

Варианты ответов:

1 Lisp

2 Prolog

3 Pascal

4 Smalltalk

Вопрос №15

Что лежит в основе решения задачи системой искусственного интеллекта?

Варианты ответов:

1 Вычисления

2 Индексный поиск

3 Поиск данных

4 Поиск релевантных знаний

5 Трансляция

Лабораторные работы

В методических разработках к лабораторным работам приведены цель и программа работы, основные методические указания к их выполнению, содержание отчета, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы. Пример лабораторной работы:

Лабораторная работа №2

ВЫБОР МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА МОБИЛЬНОГО РОБОТА С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Цель работы: научиться использовать искусственные нейронные сети для автоматизации произведения расчетов для выбора мощности привода

Порядок выполнения работы

При разработке любой мехатронной системы необходимо уметь правильно выбрать и рассчитать привод для выполнения той или иной задачи. Используя искусственный интеллект, можно автоматизировать расчеты и значительно упростить выбор привода. В данной лабораторной работе будет разработана искусственная нейронная сеть для выполнения этой задачи.

Чтобы обучить искусственную нейронную сеть (ИНС) всегда следует начинать с разработки обучающей выборки (базы данных). Эти данные должны правильно соответствовать процессам, которые характеризуют объект. Для того чтобы разобраться в последовательности обучения ИНС, рассмотрим простейший способ расчета необходимой мощности для привода мобильного робота по формуле ниже:

$$P_c = F_c \cdot V,$$

где F_c - это сила сопротивления, с которой масса мобильного робота давит на поверхность, по которой он движется, а V - это скорость мобильного робота (м/с).

Сила сопротивления рассчитывается по формуле

$$F_c = m \cdot g \cdot \mu,$$

где m - масса мобильного робота с грузом, g - ускорение свободного падения ($g = 9.8 \text{ м/с}^2$) и μ - коэффициент трения между колесами и поверхностью движения (для бетонного пола $\mu = 0.09$).

Данные и результаты расчета сведем в таблицу 2.1.

Произведя расчет один раз, например, с массой 100кг, мы получим первый элемент обучающей выборки, как в таблице.

Разработка обучающей выборки

Так как нужно с помощью ИНС получить мощность необходимо рассчитать ее для множества масс и скоростей, используя формулы показанные выше. Для данной задачи составим таблицу входов и выходов ИНС.

Таблица. Исходные данные для нейронной сети

Входные данные		Выходные данные
Масса	Скорость	Мощность

Для усовершенствования ИНС нужно использовать значения нескольких скоростей. Такой подход позволит выяснить мощность не только по массе, но и для разных скоростей.

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Аттестация проходит в форме экзамена в 7 семестре. Задание на экзамен состоит из задачи и теоретического вопроса. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одну задачу. На зачете и экзамене студент может набрать максимум 30 баллов.

Вопросы к экзамену

1. Искусственный интеллект как направление знаний. Основные направления. «Сильный» и «слабый» ИИ. Критерий интеллектуальности. Тест Тьюринга. Критика теста Тьюринга.
2. Философские аспекты ИИ. Теория симуляции реальности Н.Бострома. Цифровая Философия Э.Фредкина. Эволюционная кибернетики В.Ф.Турчина.
3. Понятие сингулярности. Трансгуманистическая философия: основные постулаты.
4. Модели памяти и мышления человека. Чанки. Структуры и процессы.
5. Восходящий, нисходящий, эволюционный и эмерджентный подходы к реализации ИИ. Понятие о нейронных сетях.
6. Знания и информация. Понятие о представлении знаний. Статические и динамические знания. Модели явного и неявного представления знаний.
7. Процедурное представление знаний. Продукции. Деревья «И-ИЛИ». Деревья вывода.
8. Сетевое представление знаний. Семантические сети. Концептуальные графы. Представление знаний тройками объект-атрибут-значение. Представление семантической сети на Прологе.
9. Фреймовое представление знаний. Основные операции логического вывода во фреймовом представлении. Реализация фреймового подхода на языке Пролог.
10. Представление знаний на основе формальной логики. Пролог как возможный язык логического представления знаний.
11. Представление графов. Задача поиска пути в графе. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
12. Поиск в нагруженном графе. Алгоритм поиска с весовой функцией и его реализация.
13. Понятие об эвристическом поиске. Допустимость, монотонность, информированность. Критерий допустимости A-алгоритма поиска. Примеры.
14. Поиск по принципу первый-лучший (жадный алгоритм поиска) и его реализация на Прологе.
15. Реализация алгоритма A* на Прологе.
16. Как вы понимаете “машинный интеллект”. Охарактеризуйте основные блоки робота.
17. Расскажите об информационных потоках при функционировании робота.
18. Каковы функции планировщика и решателя в системе управления роботом.
19. Чем отличаются поколения роботов. Объясните понятие “машинное зрение” робота.
20. Какие принципы заложены в эвристическое программирование.
21. В чем суть эвристического моделирования. Назовите основные проблемы создания систем знаний.
22. Перечислите требования к системам знаний. Расскажите о декларативных и процедурных знаниях.
23. Дайте краткую характеристику моделям представления знаний. Как вы понимаете логическую и сетевую модели знаний.
24. Что такое фрейм. Какие блоки содержит интеллектуальная система.
25. Чем отличается продукционная модель от других моделей представления знаний.
26. Что такое экспертная система. Каково назначение ЭС. Из каких основных элементов состоит ЭС.
27. Дайте характеристику инструментальным средствам ЭС. Как организованы знания в ЭС.

28. В чем отличие ЭС от традиционных программ. Расскажите о механизме объяснения и метазнаниях в ЭС.

29. Назовите основные виды деятельности ЭС.

30. Охарактеризуйте типы задач, решаемые ЭС в химии, электронике, компьютерных системах, образовании, инженерном деле, экологии и медицине.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);	- Способен осуществлять критический анализ и обработку информации для решения задач мехатроники и робототехники на основе методов искусственного интеллекта (УК-1.2)	Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы. - Знает теорию технологий искусственного интеллекта; (31) - Знает математическое описание экспертной системы, логический вывод; (32) - Знает искусственные нейронные сети, расчетно-логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы; (33)	практическое занятие, тестирование, экзамен

		<p>Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящийся к данной компетенции.</p> <p>- Умеет использовать знания о методах разработки и реализации интеллектуальных систем в профессиональной деятельности; (У1)</p> <p>- Умеет Уметь поэтапно строить и анализировать модели знаний на основе фреймов, семантических сетей и продукционных правил; (У2)</p> <p>- Умеет создавать базы знаний и механизм логического вывода простейших экспертных систем (У3)</p>	<p>практическое занятие, тестирование, экзамен</p>
--	--	---	--

		<p>Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения их, демонстрировать, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся демонстрирует деятельность (способы деятельности). Способен отбирать и интегрировать имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.</p> <p>- Владеет знаниями о сфере применения, перспективных направлениях и возможностях компьютерных систем искусственного интеллекта, в том числе при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности; (B1)</p> <p>- Владеет навыками проектирования баз знаний предметной области; (B2)</p> <p>- Владеет навыками использования соответствующих программных средств и технологий; (B3)</p>	<p>практическое занятие, тестирование, экзамен</p>
--	--	---	--

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
7	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 7 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
7	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

полный ответ только на один вопрос	рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.
------------------------------------	--	--

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам для оценивания курсовой работы

Рейтинговая оценка (в баллах)	Оценка по пятибалльной шкале
91-100	«отлично»
81-90	«хорошо»
61-80	«удовлетворительно»
менее 61	«неудовлетворительно»

7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Седов, В. А. Введение в нейронные сети : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Нейроинформатика» для студентов специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии» / В. А. Седов, Н. А. Седова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 30 с. — ISBN 978-5-4486-0047-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69319.html>
2. Горожанина, Е. И. Нейронные сети : учебное пособие / Е. И. Горожанина. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 84 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75391.html>
3. Павлова, А. И. Информационные технологии: основные положения теории искусственных нейронных сетей : учебное пособие / А. И. Павлова. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. — 191 с. — ISBN 978-5-7014-0801-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87110.html>
4. Тим, Джонс Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Джонс Тим ; перевод А. И. Осипов. — Саратов : Профобразование, 2017. — 310 с. — ISBN 978-5-4488-0116-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63950.html>
5. Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ),

- Вузовское образование, 2017. — 320 с. — ISBN 978-5-4487-0079-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67390.html>
6. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта / С. Л. Сотник. — 2-е изд. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 228 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73716.html>
 7. Методы искусственного интеллекта в обработке данных и изображений : монография / А. Ю. Дёмин, А. К. Стоянов, В. Б. Немировский, В. А. Дорофеев. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 130 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84054.html>
 8. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети / А. Б. Барский. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 358 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/52144.html>
 9. Барский, А. Б. Логические нейронные сети / А. Б. Барский. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 492 с. — ISBN 978-5-94774-646-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/52220.html>
 10. Сысоев, Д. В. Введение в теорию искусственного интеллекта : учебное пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 171 с. — ISBN 978-5-89040-498-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30835.html>
 11. Системы искусственного интеллекта в мехатронике : учебное пособие / А. А. Большаков, М. Б. Бровкова, В. П. Глазков [и др.]. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2014. — 252 с. — ISBN 978-5-733-2690-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80117.html>

7.2 Дополнительная литература

1. [Гостев В.И. Нечеткие регуляторы в системах автоматического управления.](#) — К.: Радиоаматор, 2008. — 972 с.
2. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. — М.: Горячая линия – Телеком, 2007. — 452 с.
3. Барский А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. — М.: Финансы и статистика, 2007. — 175 с.
4. Терехов В. А., Ефимов Д. В., И. Ю. Тюкин. Нейросетевые системы управления. Уч. пособие. — М.: Высшая школа, 2002. — 183 с.
5. Ерёмин Д. М., Гарцев И. Б. Искусственные нейронные сети в интеллектуальных системах управления: уч. пособие. — М.: Изд-во МИРЭА, 2004. — 75 с.
6. Гаврилов А. В. Системы искусственного интеллекта: уч. пособие. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. — 77 с.
7. Муромцев Д. И. Введение в технологию экспертных систем. — СПб: СПб ГУ ИТМО, 2005.
8. Сигеру Омату и др. Нейроуправление и его приложения. Кн. 2. — М.: ИПРЖР, 2000. — 272 с.
9. Джексон П. Введение в экспертные системы. — М., СПб., Киев: Изд-во «Вильямс», 2001.
10. Искусственный интеллект. В 3-х кн. Кн. 1. Системы общения и экспертные системы: Справочник / Под ред. Э. В. Попова. — М.: Радио и связь, 1990. — 464 с.
11. Искусственный интеллект. В 3-х кн. Кн. 2. Модели и методы: Справочник / Под ред. Д.А. Поспелова. — М.: Радио и связь, 1990. — 304 с.
12. Искусственный интеллект: В 3-х кн. Кн. 3. Программные и аппаратные средства: Справочник / Под ред. В. Н.Захарова, В. Ф. Хорошевского. — М.: Радио и связь, 1990.

13. Экспертные системы: Инструментальные средства разработки: Уч. пособие. Под ред. Ю. В. Юдина. – СПб.: Политехника, 1996. – 220 с.
14. К. Нейлор. Как построить свою экспертную систему. – М.: Энерго-атомиздат, 1991. – 287 с.
15. Редько В. Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект. – М.: КомКнига/URSS, 2005. – 224 с.
16. Доступные курсы Интернет-университета информационных технологий (ИНТУИТ) <http://www.intuit.ru/>.
17. Ресурсы Интернета по искусственному интеллекту, нечеткой логике и нейросетям и их практическому использованию в системах интеллектуального управления

7.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.kbsu.ru>
2. <http://www.lib.kbsu.ru>
3. window.edu.ru/catalog Каталог Единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
5. <http://www.open.kbsu.ru> - Открытый университет
6. elib.altstu.ru/ elib/int.htm - Образовательные ресурсы Интернета
7. <http://lib-bkm.ru/load/2-1-0-20> - Библиотека машиностроителя
8. <http://www.knigafund.ru/> - ЭБС Книгафонд
9. <http://www.ipr-bookshop.ru> - ЭБС «IPR book»
10. <http://www.viniti.ru> - РЖ ВИНТИ. Электронный Банк данных реферативных журналов ВИНТИ РАН по широкому спектру наук
11. <http://www2.viniti.ru/> - электронный каталог научно-технической продукции

7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Программное обеспечение

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition.
- МойОфис Стандартный
- Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1
- ABBYY FineReader 15 Business

Программные продукты:, STATISTICA,.

Базы данных

Электронный каталог библиотеки КБГУ

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

Лабораторные работы, проводятся в компьютерном классе с современным компьютерным оборудованием, использующим в процессе обучения студентов программное обеспечение, прописанное в п. 7.6.

Для самостоятельной работы обучающихся имеются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
 2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.
- Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.