

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет - ЭКОНОМИЧЕСКИЙ

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по учебной работе,  
Факультета Экономики  
и Бизнеса – первый  
заместитель

Проректор

Подпись

17 мая 2024 г.

Т.А. Хагуров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.40 Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки 38.03.02. Менеджмент

Направленность (профиль) Международный менеджмент  
Управление малым бизнесом  
Финансовый менеджмент

Форма обучения очная, очно-заочная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2024

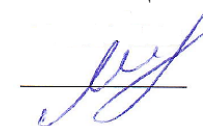
Рабочая программа дисциплины Б1.О.40 «СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 38.03.02 «Менеджмент»

Программу составил(и):

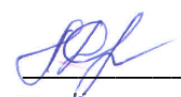
Н.Ю. Нарыжная, доцент кафедры экономики и управления инновационными системами,  
к.т.н., доцент



Рабочая программа дисциплины Б1.О.40 «Системы искусственного интеллекта» утверждена на заседании кафедры экономики и управления инновационными системами протокол №5 «8» мая 2024 г.  
Заведующий кафедрой Литвинский К.О.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии экономического факультета протокол №9 «14» мая 2024 г.  
Председатель УМК экономического факультета  
Дробышевская Л.Н.



Рецензенты:

Гончаров В.А., и.о. директора ООО «АРТРЕ», г. Краснодар

Пьянкова Н.Г., канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры «Математика и информатика» ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Краснодарский филиал

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

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов целостного представления о современном состоянии теории и практики построения интеллектуальных систем различного назначения.

### 1.2 Задачи дисциплины

1. Знакомство студентов с основными понятиями и направлениями исследований в области искусственного интеллекта;
2. Изучение и построение экспертных систем;
3. Построение и работа с нейросетевыми моделями;
4. Построение систем управления на основе нечеткой логики;
5. Изучение моделей генетических алгоритмов.

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

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 38.03.02 – Менеджмент.

Дисциплина базируется на дисциплинах «Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности», «Статистика», «Основы системного анализа и принятия решений», «Профессиональные компьютерные программы», «Анализ данных в профессиональной сфере», «Базы данных», «Методы принятия управленческих решений».

### 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:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИУК-1.2 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	Знает методы и технологии, а также основные программные продукты, используемые для работы и построения систем искусственного интеллекта.
	Умеет применять теоретические знания для выбора оптимального варианта решения задачи, а также аргументировать свой выбор.
	Владеет базовыми знаниями использования программных продуктов, для работы, отладки и построения систем искусственного интеллекта, а также навыками системного подхода для решения поставленных задач.
<b>ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИОПК-6.2 Использует современные информационные технологии для решения поставленных задач	Знает принципы работы современных информационных технологий.
	Умеет применять теоретические знания и вычислительные методы для решения нейросетевых задач, для построения систем искусственного интеллекта различного типа и использовать полученные навыки в профессиональной деятельности.
	Владеет базовыми вычислительными методами, а также навыками самостоятельной работы на современной вычислительной технике и использует это для решения профессиональных задач.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов

контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом. Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		5 семестр (часы)	6 семестр (часы)	6 семестр (часы)	X курс (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>36,2/26,2</b>		<b>36,2</b>	<b>26,2</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>34/24</b>		<b>34</b>	<b>24</b>	
занятия лекционного типа	18/12		18	12	
лабораторные занятия	-		-	-	
практические занятия	16/12		16	12	
семинарские занятия	-		-	-	
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>2,2/2,2</b>		<b>2,2</b>	<b>2,2</b>	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2/2		2	2	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2/0,2		0,2	0,2	
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>35,8/45,8</b>		<b>35,8</b>	<b>45,8</b>	
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиуму)</i>	29,8/39,8		29,8	39,8	
Подготовка к текущему контролю	6/6		6	6	
<b>Контроль:</b>	-		-	-	
Подготовка к зачету	-		-	-	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>		<b>72</b>	<b>72</b>	
	<b>36,2/26,2</b>		<b>36,2</b>	<b>26,2</b>	
	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре, очная форма обучения:

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6 семестр						
1.	Системы искусственного интеллекта. Основные понятия и определения	6	2			4
2.	Нейронные сети	13	4	4		5
3.	Системы, основанные на знаниях. Экспертные системы	13	4	4		5
4.	Системы управления на основе нечеткой логики	9	2	2		5
5.	Эволюционные вычисления	13	4	4		5
6.	Байесовские сети доверия. Рассуждение по аналогии	9,8	2	2		5,8
	<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>	<b>63,8</b>	<b>18</b>	<b>16</b>		<b>29,8</b>

	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	6				6
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре, очно-заочная форма обучения:

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
<b>6 семестр</b>						
1.	Системы искусственного интеллекта. Основные понятия и определения	6	2			4
2.	Нейронные сети	13	2	4		7
3.	Системы, основанные на знаниях. Экспертные системы	13	2	2		9
4.	Системы управления на основе нечеткой логики	9	2	2		5
5.	Эволюционные вычисления	13	2	2		9
6.	Байесовские сети доверия. Рассуждение по аналогии	9,8	2	2		5,8
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	<i>63,8</i>	<i>12</i>	<i>12</i>		<i>39,8</i>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	6				6
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

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

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Системы искусственного интеллекта. Основные понятия и определения	Понятие «искусственный интеллект». Основные методы искусственного интеллекта. Краткая характеристика	К
2.	Нейронные сети	Понятие «Искусственные нейронные сети». Классификация искусственных нейронных сетей. Модели нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Многослойный персептрон. Радиальная базисная функция. Вероятностная нейронная сеть. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть. Сеть Кохонена.	К
3.	Нейронные сети	Алгоритмы управляемого обучения: алгоритм обратного распространения, алгоритм быстрого распространения алгоритм «дельта-дельта с чертой». Метод сопряженных градиентов. Метод BFGS. Метод Левенберга-Марквардта. Задача регрессии. Задача классификации. Задача кластеризации. Прогнозирование временных рядов.	К
4.	Системы, основанные на знаниях. Экспертные системы	Экспертные системы. Структура. Назначение. Технологии разработки. Примеры. Представление знаний в экспертной системе.	К
5.	Системы, основанные на знаниях. Экспертные системы	Методы экспертных оценок. Обработка экспертных оценок. Экспертные системы с неопределенными знаниями. Языки логического программирования	К

6.	Системы управления на основе нечеткой логики	Нечеткие системы. Понятие нечеткого множества. Лингвистическая переменная. Свойства нечетких множеств. Операции с нечеткими множествами. Нечеткие системы. Экспертные системы с нечеткими множествами	К
7.	Эволюционные вычисления	Эволюционные вычисления. Основные понятия и определения. Общая схема. Эволюционное программирование. Эволюционные стратегии.	К
8.	Эволюционные вычисления	Генетические алгоритмы. Общая схема генетического алгоритма. Селекция. Вероятностный оператор скрещивания (crossover). Операторы мутации. Модели генетических алгоритмов	К
9.	Байесовские сети доверия. Рассуждение по аналогии	Байесовские сети доверия. Основные понятия. Правило Байеса. Построение простейшей байесовской сети. Байесовские сети доверия как средство разработки экспертной системы. Рассуждения по аналогии (Case-based reasoning). CBR-системы. Метод "ближайшего соседа" ("nearest neighbour"). Методы оценки параметра k. Задачи классификации и регрессии.	К

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Системы искусственного интеллекта. Основные понятия и определения	Понятие «искусственный интеллект». Основные методы искусственного интеллекта. Краткая характеристика	К
2.	Нейронные сети	Понятие «Искусственные нейронные сети». Классификация искусственных нейронных сетей. Модели нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Многослойный персептрон. Радиальная базисная функция. Вероятностная нейронная сеть. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть. Сеть Кохонена.	К
3.	Нейронные сети	Алгоритмы управляемого обучения: алгоритм обратного распространения, алгоритм быстрого распространения алгоритм «дельта-дельта с чертой». Метод сопряженных градиентов. Метод BFGS. Метод Левенберга-Марквардта. Задача регрессии. Задача классификации. Задача кластеризации. Прогнозирование временных рядов.	К
4.	Системы, основанные на знаниях. Экспертные системы	Экспертные системы. Структура. Назначение. Технологии разработки. Примеры. Представление знаний в экспертной системе.	К
5.	Системы, основанные на знаниях. Экспертные системы	Методы экспертных оценок. Обработка экспертных оценок. Экспертные системы с неопределенными знаниями. Языки логического программирования	К
6.	Системы управления на основе нечеткой логики	Нечеткие системы. Понятие нечеткого множества. Лингвистическая переменная. Свойства нечетких множеств. Операции с нечеткими множествами. Нечеткие системы. Экспертные системы с нечеткими множествами	К
7.	Эволюционные вычисления	Эволюционные вычисления. Основные понятия и определения. Общая схема. Эволюционное программирование. Эволюционные стратегии.	К
8.	Эволюционные вычисления	Генетические алгоритмы. Общая схема генетического алгоритма. Селекция. Вероятностный оператор скрещивания (crossover). Операторы мутации. Модели генетических алгоритмов	К

9.	Байесовские сети доверия. Рассуждение по аналогии	Байесовские сети доверия. Основные понятия. Правило Байеса. Построение простейшей байесовской сети. Байесовские сети доверия как средство разработки экспертной системы. Рассуждения по аналогии (Case-based reasoning). CBR-системы. Метод "ближайшего соседа" ("nearest neighbour"). Методы оценки параметра k. Задачи классификации и регрессии.	К
----	---	---	---

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
1.	Нейронные сети	Введение в пакет Статистика. Знакомство с электронными таблицами исходных данных. Статистический анализ. Знакомство с блоком Data Mining. Создание нейросетевой модели для решения задачи регрессии для прогноза курса валют с применением пакета Statistica NN	ПЗ
2.	Нейронные сети	Прогнозирование с помощью временных рядов. с применением пакета Statistica NN. Решение задачи регрессии.	ПЗ
3.	Нейронные сети	Решение задачи классификации и кластеризации с помощью нейронных сетей с применением пакетов	ПЗ
4.	Системы, основанные на знаниях. Экспертные системы	Построение базы знаний с учетом методов экспертных оценок.	ПЗ
5.	Системы, основанные на знаниях. Экспертные системы	Построение экспертных систем различного типа, на основе примеров. Анализ работы экспертной системы.	ПЗ
6.	Системы управления на основе нечеткой логики	Нечеткая кластеризация методом нечетких C-средних.	ПЗ
7.	Эволюционные вычисления	Генетические алгоритмы. Минимаксные задачи	ПЗ
8.	Байесовские сети доверия. Рассуждение по аналогии	Основы построения простейшей байесовской сети доверия. Расчет вероятности комбинаций состояний	ПЗ
	Байесовские сети доверия. Рассуждение по аналогии	Рассуждение по аналогии. Взвешенный учет ближайших соседей.	

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), практическое задание (ПЗ) и т.д.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

## 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	Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумаму)	1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 268 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/544161">https://urait.ru/bcode/544161</a> 2. О.М. Жаркова, Г.Д. Цой Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Лабораторный практикум. - Краснодар: КубГУ, 2018 - 45 с

2	Подготовка к текущему контролю	<p>1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 268 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/544161">https://urait.ru/bcode/544161</a></p> <p>2. О.М. Жаркова, Г.Д. Цой Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Лабораторный практикум. - Краснодар: КубГУ, 2018 - 45 с</p>
---	--------------------------------	---

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, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, проблемное обучение, практические работы, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (мозгового штурма, разбора практических заданий, группового обсуждения, коллоквиума) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины - для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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

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

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме, *коллоквиума, блитц-опросов* и **промежуточной аттестации** в форме



вопросов к зачету.

### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИУК-1.2 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	Знает методы и технологии, а также основные программные продукты, используемые для работы и построения систем искусственного интеллекта.
	Умеет применять теоретические знания для выбора оптимального варианта решения задачи, а также аргументировать свой выбор.
	Владет базовыми знаниями использования программных продуктов, для работы, отладки и построения систем искусственного интеллекта, а также навыками системного подхода для решения поставленных задач.
<b>ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИОПК-6.2 Использует современные информационные технологии для решения поставленных задач	Знает принципы работы современных информационных технологий.
	Умеет применять теоретические знания и вычислительные методы для решения нейросетевых задач, для построения систем искусственного интеллекта различного типа и использовать полученные навыки в профессиональной деятельности.
	Владет базовыми вычислительными методами, а также навыками самостоятельной работы на современной вычислительной технике и использует это для решения профессиональных задач.

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИУК-1.2 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	<p><i>Знает</i> методы и технологии, а также основные программные продукты, используемые для работы и построения систем искусственного интеллекта.</p> <p><i>Умеет</i> применять теоретические знания для выбора оптимального варианта решения задачи, а также аргументировать свой выбор.</p> <p><i>Владет</i> базовыми знаниями использования программных продуктов, для работы, отладки и построения систем искусственного интеллекта, а также навыками системного подхода для решения поставленных задач.</p>	<p><i>Коллоквиум.</i></p> <p><i>Отчет по лабораторным работам.</i></p>	<p><i>Вопрос на зачете</i></p> <p><i>1-15</i></p>

2	ИОПК-6.2 Использует современные информационные технологии для решения поставленных задач	<p><i>Знает</i> принципы работы современных информационных технологий.</p> <p><i>Умеет</i> применять теоретические знания и вычислительные методы для решения нейросетевых задач, для построения систем искусственного интеллекта различного типа и использовать полученные навыки в профессиональной деятельности.</p> <p><i>Владеет</i> базовыми вычислительными методами, а также навыками самостоятельной работы на современной вычислительной технике и использует это для решения профессиональных задач.</p>	Коллоквиум. Отчет по лабораторным работам.	Вопрос на зачете 16-29
---	--	---	---	------------------------

**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**

***Вопросы для коллоквиума***

1. Раскройте понятие «Искусственный интеллект». История термина. Тест Тьюринга.
2. Краткая характеристика методов искусственного интеллекта. Перечислите методы и сравните между собой.
3. Изобразите и расшифруйте схему искусственного нейрона.
4. Классификация искусственных нейронных сетей.
5. Управляемое обучение искусственных нейронных сетей
6. Неуправляемое обучение искусственных нейронных сетей.
7. Перечислите одношаговые алгоритмы управляемого обучения нейронной сети.
8. Перечислите двухшаговые алгоритмы управляемого обучения нейронной сети.
9. Как определяется ошибка обучения нейронной сети.
10. Перечислите этапы обучения нейронной сети. Расшифруйте их.
11. Общая характеристика задач, решаемых с помощью искусственных нейронных сетей (регрессия, классификация, кластеризация, временные ряды).
12. Указать какие сети решают конкретный тип задач (регрессия, классификация, кластеризация, временные ряды). Дать общую характеристику этих сетей.
13. Экспертные системы. Общая характеристика..
14. Статические и динамические экспертные системы.
15. Режимы работы экспертных систем.
16. Технология разработки экспертных систем.
17. Знания в экспертной системе.
18. Методы экспертных оценок.
19. Понятие нечеткого множества. Фазификация и дефазификация.
20. Свойства нечетких множеств.
21. Операции над нечеткими множествами.
22. Функции принадлежности нечеткого множества.
23. Экспертные системы с нечеткими множествами. Пример.
24. Байесовские сети доверия как средство разработки экспертной системы. Основные понятия. Правило Байеса.
25. Построение простейшей БСД.
26. Зависимости в БСД.
27. Рассуждение по аналогии (Case-based reasoning).

28. Метод "ближайшего соседа" ("nearest neighbour").
29. Поведенческий подход.
30. Эволюционные вычисления. Эволюционное программирование.
31. Эволюционные стратегии.
32. Эволюционные вычисления. Генетические алгоритмы. Общая схема. Селекция. Операторы скрещивания и мутации. Модели генетических алгоритмов.
33. Семантические сети. Краткая характеристика. Пример.

***Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)***

1. История термина «Искусственный интеллект». Тест Тьюринга. Краткая характеристика методов искусственного интеллекта.
2. Нейронные сети. Биологический нейрон. Искусственный нейрон. Схема искусственного нейрона. Искусственные нейронные сети ИНС. Проблемы, решаемые ИНС.
3. Классификация искусственных нейронных сетей.
4. Обучение искусственных нейронных сетей. Управляемое, неуправляемое обучение. Ошибка обучения нейронной сети.
5. Алгоритмы управляемого обучения нейронной сети. Алгоритм обратного распространения, алгоритм быстрого распространения алгоритм «дельта-дельта с чертой».
6. Алгоритмы управляемого обучения нейронной сети. Метод сопряженных градиентов. Метод BFGS. Метод Левенберга-Марквардта.
7. Этапы обучения нейронной сети. Полная характеристика.
8. Общая характеристика задач, решаемых с помощью искусственных нейронных сетей (регрессия, классификация, кластеризация, временные ряды). Сети, решающие конкретный тип задач (регрессия, классификация, кластеризация, временные ряды). Общая характеристика этих сетей.
9. Многослойный персептрон. Радиальная базисная функция.
10. Вероятностная нейронная сеть. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть.
11. Сеть Кохонена.
12. Экспертные системы. Общая характеристика. Основные свойства, назначение и структура экспертных систем. Преимущества использования.
13. Статические и динамические экспертные системы. Режимы работы экспертных систем. Технология разработки экспертных систем.
14. Знания в экспертной системе. Организация знаний в базе знаний.
15. Методы экспертных оценок. Формирование обобщенной оценки. Обработка экспертных оценок.
16. Конструктор построения миварных экспертных систем.
17. Понятие нечеткого множества. Фазификация и дефазификация. Свойства нечетких множеств.
18. Операции над нечеткими множествами. Функции принадлежности.
19. Экспертные системы с нечеткими множествами.
20. Элементы языка логического программирования Пролог.
21. Байесовские сети доверия как средство разработки экспертной системы. Основные понятия. Правило Байеса. Построение простейшей БСД.
22. Зависимости в байесовской сети доверия.
23. Рассуждение по аналогии (Case-based reasoning). CBR-системы.
24. Метод "ближайшего соседа" ("nearest neighbour"). Общая характеристика. Выбор k-параметра.
25. Метод "ближайшего соседа". Задачи классификации и регрессии.
26. Поведенческий подход.
27. Эволюционные вычисления. Эволюционное программирование.

28. Эволюционные вычисления. Эволюционные стратегии.
29. Эволюционные вычисления. Генетические алгоритмы. Общая схема. Селекция. Операторы скрещивания и мутации. Модели генетических алгоритмов.

## **Критерии оценивания результатов обучения**

### ***Критерии оценивания по зачету:***

*«зачтено»:* студент владеет теоретическими знаниями по всем разделам курса, умеет - применять знания, полученные при изучении курса для построения интеллектуальных систем различного назначения, материал иллюстрирует примерами, допускает незначительные ошибки.

*«не зачтено»:* материал не усвоен или усвоен частично, студент не знает классификацию систем искусственного интеллекта, не знает программных продуктов для работы и построения систем искусственного интеллекта, не выполнил установленное количество лабораторных работ по дисциплине.

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. Учебная литература**

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 268 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534- 17032-0. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL:

<https://urait.ru/bcode/544161> (дата обращения: 23.06.2024)

2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 278 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00734-3. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/537348> (дата обращения: 23.06.2024).

3. Бессмертный, И.А. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов/ И.А. Бессмертный. - 2-е изд., испр. и доп.- Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 157 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07467-3. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/512657> (дата обращения: 22.06.2023).

4. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 256 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14916-6. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/485440>.

5. Станкевич Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 397 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-02126-4. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/489694>.

7. Иванов В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 91 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00551-6. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/492094>.

8. Бессмертный И.А. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов/ И.А.Бессмертный. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. 157 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07467-3. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/470638>.

9. Загорюлько Ю.А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю.А. Загорюлько, Г. Б. Загорюлько. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 93 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07198-6. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/474429>.

10. Бессмертный И.А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И.А. Бессмертный, А.Б. Нугуманова, А.В. Платонов. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 243 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-07818-3. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/474768>.

11. Жаркова О.М. Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы : лабораторный практикум / О. М. Жаркова, Г. Д. Цой ; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2018. - 46 с. : ил. - Библиогр.: с. 44-45.

12. Приходько Т.А. Теоретические и практические аспекты многоагентных систем : учебное пособие / Т. А. Приходько ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2016. - 106 с. : ил. - Библиогр.: с. 100-101. - ISBN 978-5-8209-1267-2.

13. Ефимова Е.А. Основы программирования на языке Visual Prolog / Е.А. Ефимова. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 266 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428996>.

## 5.2. Периодическая литература

Не используется.

## 5.3. 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://e4anbook.com>

### *Профессиональные базы данных:*

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
9. Springer Journals <https://link.springer.com/>
10. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
11. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
12. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
13. zbMath <https://zbmath.org/>
14. Nano Database <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

### *Информационные справочные системы:*

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

### *Ресурсы свободного доступа:*

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .

7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy i otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

***Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:***

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. 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)**

Организация процесса освоения дисциплине «Системы искусственного интеллекта» включает несколько отдельных блоков: проработка, анализ и повторение лекционного материала; чтение и реферирование литературы; выполнение практического задания; подготовка к коллоквиуму; подготовка к зачету.

Проработка, анализ и повторение лекционного материала. Пройденный на лекциях материал требует обязательного самостоятельного осмысления студента. Для более эффективного освоения курса целесообразно анализировать лекционный материал следующим образом: повторно прочитав конспект лекции, необходимо пристальное внимание уделить ключевым понятиям темы, обратившись к справочной и рекомендованной учебной и специальной литературе.

Чтение и реферирование литературы. Изучение литературы к курсу (как основной, так и дополнительной) является важнейшим требованием и основным индикатором освоения содержания курса. Для студентов имеются Электронные учебники по дисциплине «Системы искусственного интеллекта», которые позволяют облегчить и сделать более плодотворным изучение данной дисциплины.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум - вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Он проводится как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. А преподаватель в это время имеет возможность оценить уровень усвоения студентами материала. Для самостоятельной подготовки к коллоквиуму студенту необходима детальная проработка и повторение лекционного материала и использование дополнительной литературы.

Подготовка к зачету. Вопросы к зачету составлены таким образом, что затрагивают все

основные разделы курса. Основными материалами для подготовки к зачету являются: конспекты лекций, учебная и справочная литература. Для сдачи зачета является обязательным выполнение всех практических работ, предусмотренных в рамках дисциплины, а также устный ответ в рамках зачета. По окончании занятий студенты сдают зачет по дисциплине в устной форме. Ориентировочное время на подготовку 40 мин. Преподаватель опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины. Преподавателю предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Результат сдачи зачета заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

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)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.
Компьютерный класс для выполнения лабораторных работ и практических занятий	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	1. Программный комплекс - STATISTICA. 2. Среда для программирования MATLAB. 3. Среда для логического программирования. 4. Среда для построения экспертных систем 5. Python

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.



Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)</p>	<p>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 201Н, 202Н, 203Н, А203Н)</p>	<p>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.</p>