

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования, первый
проректор

Т.А. Удальцов

« 25 »

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.10 Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы

Направление подготовки/специальность 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)/ специализация Аналитические информационные системы

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины Б1.В.10 Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки/ специальности 09.03.02 Информационные системы и технологии

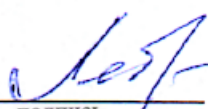
Программу составил (и):

О.М. Жаркова, доцент кафедры теор. физики и комп. технологий,
кандидат физ.-мат. наук


_____ подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.10 Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № от «12» апреля 2023 г.

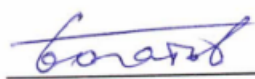
Заведующий кафедрой (выпускающей) Лебедев К.А.


_____ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета

протокол № от « » апреля 2023 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.


_____ подпись

Рецензенты:

М.С. Коваленко, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и информационных систем

Л.Р. Григорян, генеральный директор ООО НПФ «Мезон»
кандидат физико-математических наук

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 «Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина базируется на дисциплинах цикла Б1, в частности Б1.О.16 «Моделирование процессов и систем», Б1.О.19 «Инструментальные средства информационных систем», Б1.О.22 «Теория информационных процессов и систем».

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
ПК-1 Способность проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла	
ИПК-1.1. Знать информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования	Знать методы и технологии, используемые для работы и построения систем искусственного интеллекта, а также основные программные продукты
ИПК-1.2. Уметь проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области ИТиС	Уметь использовать теоретические знания для построения экспертных систем различного уровня, решения нейросетевых задач, построения и работы с системами искусственного интеллекта, быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию.
ИПК-1.3. Иметь навыки по эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах цифровой экономики	Владеть базовыми знаниями использования программных продуктов, для работы, отладки и построения систем искусственного интеллекта
ПК-6 Способность выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	
ИПК-6.1. Знать разработку концепции и технического задания на систему	Знать способы и методы разработки концепции и технического задания на систему, подпадающую под понятие «Системы искусственного интеллекта».
ИПК-6.2. Уметь осуществлять постановку целей создания системы и обработку запросов на изменение требований к системе	Уметь разрабатывать техническое задание для систем искусственного интеллекта, а также выполнять обработку запросов на изменение требований к системе.
ИПК-6.3. Иметь навыки представления концепции, постановки задачи, технического задания на систему и изменений в них заинтересованным лицам	Владеть навыками представления концепции, постановки задачи, технического задания на систему искусственного интеллекта и изменений в них заинтересованным лицам

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 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		7 семестр (часы)	8 семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	49,3	49,3			
Аудиторные занятия (всего):	44	44			
занятия лекционного типа	22	22			
лабораторные занятия	22	22			
практические занятия	-	-			
семинарские занятия	-	-			
Иная контактная работа:	5,3	5,3			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0.3	0.3			
Самостоятельная работа, в том числе:	23	23			
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму)</i>	13	13			
Подготовка к текущему контролю	10	10			
Контроль:	35,7	35,7			
Подготовка к экзамену	35,7	35,7			
Общая трудоемкость	108	108			
	49,3	49,3			
	3	3			

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (на 4 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7 семестр						
1.	Системы искусственного интеллекта. Основные понятия и определения	7	2		2	3
2.	Нейронные сети	16	4		8	4
3.	Системы, основанные на знаниях. Экспертные системы	12	4		4	4
4.	Системы управления на основе нечеткой логики	12	4		4	4
5.	Эволюционные вычисления	10	4		2	4
6.	Байесовские сети доверия. Рассуждение по аналогии	10	4		2	4

	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	67	22		22	23
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	5				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

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 перцептрон. 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.	Экспертные системы	Экспертные системы. Структура. Назначение. Технологии разработки. Примеры. Представление знаний в экспертной системе.	К
5.	Экспертные системы	Методы экспертных оценок. Обработка экспертных оценок. Экспертные системы с неопределенными знаниями.	К
6.	Экспертные системы	Языки логического программирования	К
7.	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
8.	Эволюционные вычисления	Эволюционные вычисления. Основные понятия и определения. Общая схема. Эволюционное программирование. Эволюционные стратегии.	К
9.	Эволюционные вычисления	Генетические алгоритмы. Общая схема генетического алгоритма. Селекция. Вероятностный оператор скрещивания (crossover). Операторы мутации. Модели генетических алгоритмов	К
10.	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.	К
11.	Байесовские сети доверия. Рассуждение по аналогии	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 (лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
---	-----------------------------	-------------------------	-------------------------

1.	Системы искусственного интеллекта. Основные понятия и определения	Введение в пакет Статистика. Знакомство с электронными таблицами исходных данных. Статистический анализ. Знакомство с блоком Data Mining	ЛР
2.	Нейронные сети	Создание нейросетевой модели для решения задачи регрессии для прогноза курса валют с применением пакета Statistica NN	ЛР
3.	Нейронные сети	Прогнозирование с помощью временных рядов. с применением пакета Statistica NN. Решение задачи регрессии.	ЛР
4.	Нейронные сети	Решение задачи классификации с помощью нейронных сетей с применением пакетов Statistica NN и Матлаб	ЛР
5.	Нейронные сети	Решение задачи кластеризации с помощью нейронных сетей с применением пакетов Statistica NN и Матлаб	ЛР
6.	Экспертные системы	Разработка и создание экспертной системы в среде Visual Prolog	ЛР
7.	Экспертные системы	Построение экспертной системы со списками в среде Visual Prolog. Анализ работы экспертной системы	ЛР
8.	Системы управления на основе нечеткой логики	Построение нечеткой аппроксимирующей системы в Fuzzy Logic на основе простой задачи.	ЛР
9.	Системы управления на основе нечеткой логики	Разработка экспертной системы в среде Fuzzy Logic.	ЛР
10.	Эволюционные вычисления	Генетические алгоритмы в Матлаб. Минимаксные задачи	ЛР
11.	Байесовские сети доверия. Рассуждение по аналогии	Создание байесовской сети доверия в пакете Statistica NN	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) 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)	О.М. Жаркова, Г.Д. Цой Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Лабораторный практикум. – Краснодар: КубГУ, 2018 – 45 с
2	Подготовка к текущему контролю	О.М. Жаркова, Г.Д. Цой Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Лабораторный практикум. – Краснодар: КубГУ, 2018 – 45 с.

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, практические занятия, проблемное обучение, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (мозгового штурма, разбора лабораторных 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 «Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме, *коллоквиума, блиц-опросов* и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и задач к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ 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	ПК-1 Способность проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла	Знает методы и технологии, используемые для работы и построения систем искусственного интеллекта, а также основные программные продукты. Умеет использовать теоретические знания для построения экспертных систем различного уровня, решения нейросетевых задач, построения и работы с системами	<i>Коллоквиум. Отчет по лабораторным работам.</i>	<i>Вопрос на экзамене 4-7, 14-15, 18-19, 24-28</i>

		искусственного интеллекта. Владеет базовыми знаниями использования программных продуктов, для работы, отладки и построения систем искусственного интеллекта		
2	ПК-6 Способность выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	Знает способы и методы разработки концепции и технического задания на систему, подпадающую под понятие «Системы искусственного интеллекта». Умеет разрабатывать техническое задание для систем искусственного интеллекта, а также выполнять обработку запросов на изменение требований к системе. Владеет навыками представления концепции, постановки задачи, технического задания на систему искусственного интеллекта и изменений в них заинтересованным лицам.	<i>Коллоквиум. Отчет по лабораторным работам.</i>	<i>Вопрос на экзамене 1-3, 8-13, 16-17, 20-23,29-31</i>

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
Примерный перечень вопросов и заданий

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 (экзамен)

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. Понятие нечеткого множества. Фазификация и дефазификация. Свойства нечетких множеств.
17. Операции над нечеткими множествами. Функции принадлежности.
18. Экспертные системы с нечеткими множествами.
19. Элементы языка логического программирования Пролог.

20. Конструктор построения миварных экспертных систем.
21. Базовые оболочки для построения экспертных систем
22. Байесовские сети доверия как средство разработки экспертной системы. Основные понятия. Правило Байеса. Построение простейшей БСД.
23. Зависимости в байесовской сети доверия.
24. Рассуждение по аналогии (Case-based reasoning). CBR-системы.
25. Метод "ближайшего соседа" ("nearest neighbour"). Общая характеристика. Выбор к-параметра.
26. Метод "ближайшего соседа". Задачи классификации и регрессии.
27. Поведенческий подход.
28. Эволюционные вычисления. Эволюционное программирование.
29. Эволюционные вычисления. Эволюционные стратегии.
30. Эволюционные вычисления. Генетические алгоритмы. Общая схема. Селекция. Операторы скрещивания и мутации. Модели генетических алгоритмов.
31. Семантические сети.

Критерии оценивания результатов обучения

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания по экзамену</i>
<i>Высокий уровень «5» (отлично)</i>	<i>оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.</i>
<i>Средний уровень «4» (хорошо)</i>	<i>оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.</i>
<i>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</i>	<i>оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.</i>
<i>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</i>	<i>оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не выполнивший в полном объеме учебные задания (лабораторные работы и практические задания), практические навыки не сформированы.</i>

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. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 130 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/490657> (дата обращения: 23.05.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-07467-3

2. Загорулько Ю.А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю.А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. – 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>

3. 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>

4. 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.

5. 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.

6. Жданов, А. А. Автономный **искусственный интеллект** : учебное пособие / А. А. Жданов. - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 362 с. - <https://e.lanbook.com/book/70761>.

7. Сидоркина И.Г. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для студентов вузов / И. Г. Сидоркина. - М. : КНОРУС, 2011. - 245 с. : ил. - Библиогр. : с. 244-245. - ISBN 9785406004494.

8. Курейчик В.В. Теория эволюционных вычислений / В. В. Курейчик, В. М. Курейчик, С. И. Родзин. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 260 с. : ил. - Библиогр.: с. 253-256. - ISBN 9785922113908

9. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект : учебное пособие для студентов вузов / Л. Н. Ясницкий. - М. : Академия, 2005. - 175 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр. : с. 170-173. - ISBN 5769519584.

10. 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>.

11. Цуканова Н.И. Теория и практика логического программирования на языке Visual Prolog 7 : учебное пособие / Н.И. Цуканова, Т.А. Дмитриева. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. - 232 с. - <https://e.lanbook.com/book/111113>.

12. Болотова Л. С. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для академического бакалавриата : в 2 ч. Ч. 1 / Л. С. Болотова ; отв. ред. В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. - М. : Юрайт, 2017. - 257 с. - <https://biblio-online.ru/book/3A3C4EEA-8847-45E3-A442-C19EB93FA07E>.

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
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNIANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

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

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. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);

4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы

КубГУ:

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

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

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

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 «Технологии 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 экзамену. Вопросы к экзамену составлены таким образом, что затрагивают все основные разделы курса. Основными материалами для подготовки к экзамену являются: конспекты лекций, учебная и справочная литература. Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы». Результат сдачи экзамена по прослушанному курсу должен оцениваться как итог деятельности студента в течение семестра, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на лабораторных занятиях. Для сдачи экзамена является обязательным выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных в рамках дисциплины, а также устный ответ в рамках экзамена. По окончании занятий студенты сдают экзамен по дисциплине в устной форме. В билете по два вопроса из списка вопросов для подготовки к экзамену. 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 экзамена 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.

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
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	<p>Мебель: учебная мебель</p> <p>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы</p> <p>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>	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.208с)	<p>Мебель: учебная мебель</p> <p>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы</p> <p>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>	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.