

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.14
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы искусственного интеллекта

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)
Искусственный интеллект и большие данные

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные		
Практические	48	48
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	80,35	80,35
Самостоятельная работа	100	100
Контроль	35,65	35,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и):

Доцент института цифровых технологий, доцент, канд. пед. наук, Гущина О.М.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Ассистент института цифровых технологий, Пеков А.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании института
цифровых технологий

(протокол заседания № 1 от «05» сентября 2025 г.)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование представления и практических навыков по проектированию систем искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: основы программирования, методы решения проблем в информатике, алгоритмы и программирование на основе Python.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: программирование для задач искусственного интеллекта и анализа данных, обработка и анализ данных (продвинутый уровень), написание выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
Способен использовать системы искусственного интеллекта в решении задач анализа, прогнозирования, планирования, синтеза и принятия решений (ПК-13)	ПК-13.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения	Знать: классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач
		Уметь: определять принадлежность проблемной области к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта
		Владеть: навыками применения современных технологий разработки и адаптации прикладного программного обеспечения
	ПК-13.2. Принимает участие в оценке и выборе используемых методов машинного обучения	Знать: методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		инструментальных средств систем искусственного интеллекта
		Уметь: осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной области
		Владеть: навыками применения современных технологий разработки и адаптации прикладного программного обеспечения

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1 - основы теории искусственного интеллекта и алгоритмы кластеризации данных.	Лек1	Введение в дисциплину «Системы искусственного интеллекта»	6	2			
	Лек2	Введение в дисциплину «Системы искусственного интеллекта»	6	2			
	Лек3	Текущее состояние, область применения и нерешенные проблемы теории алгоритмов искусственного интеллекта	6	2			
	Лек4	Текущее состояние, область применения и нерешенные проблемы теории алгоритмов искусственного интеллекта	6	2			
	СР	Работа с лекционным материалом и учебной литературой, подготовка к практическим работам	6	14			
	Пр1	Кластеризация данных с помощью алгоритма k-means	6	2	5		Отчёт по практическому заданию
	Пр2	Кластеризация данных с помощью алгоритма k-means	6	2			
Модуль 2 - алгоритмы классификации	Лек5	Интеллектуальные алгоритмы для решения задач классификации данных	6	2			
	Лек6	Интеллектуальные алгоритмы для решения задач классификации данных	6	2			
	СР	Работа с лекционным материалом и учебной литературой, подготовка к практическим работам	6	14			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр3	Классификация данных с помощью алгоритма ID3	6	2	5		Отчёт по практическому заданию
	Пр4	Классификация данных с помощью алгоритма ID3	6	2			
	Пр5	Классификация данных с помощью алгоритма C4.5	6	2	5		Отчёт по практическому заданию
	Пр6	Классификация данных с помощью алгоритма C4.5	6	2			
Модуль 3 - нейронные сети	Лек7	Рекуррентные нейронные сети, их назначение и методы их обучения	6	2			
	Лек8	Рекуррентные нейронные сети, их назначение и методы их обучения	6	2			
	СР	Работа с лекционным материалом и учебной литературой, подготовка к практическим работам	6	14			
	Пр7	Обучение нейронной сети по методу дельта-правила	6	2	5		Отчёт по практическому заданию
	Пр8	Обучение нейронной сети по методу дельта-правила	6	2			
	Пр9	Обучение многослойной сети методом обратного распространения ошибки	6	2	5		Отчёт по практическому заданию
	Пр10	Обучение нейронной сети по методу дельта-правила	6	2			
	Пр11	Нейронная сеть Хемминга в задачах распознавания образов	6	2	5		Отчёт по практическому заданию
	Пр12	Нейронная сеть Хемминга в задачах распознавания образов	6	2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 4 - классификации и регрессионный анализ	Лек9	Классификации и регрессионный анализ с помощью алгоритмов искусственного интеллекта	6	2			
	Лек10	Классификации и регрессионный анализ с помощью алгоритмов искусственного интеллекта	6	2			
	СР	Работа с лекционным материалом и учебной литературой, подготовка к практическим работам	6	14			
	Пр13	Классификация и регрессионный анализ данных с помощью алгоритма CART	6	2	10		Отчёт по практическому заданию
	Пр14	Классификация и регрессионный анализ данных с помощью алгоритма CART	6	2			
	Пр15	Определение точности и нахождение усеченных деревьев решений по алгоритму CART	6	2	10		Отчёт по практическому заданию
	Пр16	Определение точности и нахождение усеченных деревьев решений по алгоритму CART	6	2			
Модуль 5 - задачи оптимизации и генетические алгоритмы	Лек11	Математический аппарат и применение генетических алгоритмов	6	2			
	Лек12	Математический аппарат и применение генетических алгоритмов	6	2			
	СР	Работа с лекционным материалом и учебной литературой, подготовка к практическим работам	6	16			
	Пр17	Использование генетического алгоритма для нахождения экстремумов	6	2	10		Отчёт по практическому заданию

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		функции					заданию
	Пр18	Использование генетического алгоритма для нахождения экстремумов функции	6	2			
	Пр19	Решение технических задач с помощью генетических алгоритмов	6	2	10		Отчёт по практическому заданию
	Пр20	Решение технических задач с помощью генетических алгоритмов	6	2			
Модуль 6 - аффинитивный анализ	Лек13	Задачи аффинитивного анализа	6	2			
	Лек14	Задачи аффинитивного анализа	6	2			
	СР	Работа с лекционным материалом и учебной литературой, подготовка к практическим работам	6	14			
	Пр21	Аффинитивный анализ с помощью алгоритма Apriori	6	2	10		Отчёт по практическому заданию
	Пр22	Аффинитивный анализ с помощью алгоритма Apriori	6	2			
Модуль 7 - нечеткие системы управления	Лек15	Математический аппарат нечетких множеств и алгоритм создания нечетких систем управления	6	2			
	Лек16	Математический аппарат нечетких множеств и алгоритм создания нечетких систем управления	6	2			
	СР	Работа с лекционным материалом и учебной литературой, подготовка к практическим работам	6	14			
	Пр23	Синтез нечеткой системы управления	6	2	10		Отчёт по практическому заданию
	Пр24	Синтез нечеткой системы управления	6	2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
							заданию
	ПА	Промежуточная аттестация	6	0,35			
	Псц	Посещаемость	6	–	10		
	Контроль	Экзамен	6	2	100		Итоговый тест
Итого:				216			

Схема расчета итогового балла: Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + результат итогового теста и все делится на 2

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используется технология традиционного обучения (лекции, практические работы, самостоятельная работа студента)

6. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходимы посещение студентами лекционных и практических занятий, самостоятельная работа студентов с лекционным материалом и учебной литературой.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий полезно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Студент может дополнить список предложенной литературы современными источниками, не представленными в списке, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

Студентам следует

- при подготовке к практическим занятиям обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;
- в начале занятий задавать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и использовании при решении задач, предложенных для самостоятельного решения;
- на занятиях доводить каждую задачу до окончательного ответа, демонстрировать понимание проведенных расчетов (рассуждений), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что решение задач проводится по рассмотренному на лекциях материалу и связано, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться студентом на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и в процессе решения задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (что очень важно) для активной проработки лекционного материала.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений (рассуждений, преобразований) составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение задач следует излагать подробно, вычисления (рассуждения, преобразования) располагать в строгом порядке. Решение при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Полезно (если это возможно) решать задачу несколькими способами и сравнивать полученные результаты. Решение задач определённого типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самостоятельная работа студентов по предмету организуется в следующих формах:

- 1) самостоятельное изучение основного теоретического материала, ознакомление с дополнительной литературой, Интернет-ресурсами;
- 2) решение профессиональных задач из реальной предметной области.

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы используется основная и дополнительная литература по предмету, Интернет-ресурсы, материал лекций, указания, выданные преподавателем при проведении практических работ.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и систематизации знаний, получаемых в процессе обучения. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует как теоретические знания, приобретённые в процессе обучения по данной учебной дисциплине, так и навыки их практического использования при решении задач.

Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, поскольку это позволит освоить основы изучаемой дисциплины, а время экзаменационной сессии можно будет использовать для систематизации уже имеющихся знаний.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК-13	Тестовые задания 1-306 Вопросы к экзамену 1-120 Практические работы 1-12

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Примеры тестовых заданий

(наименование оценочного средства)

1. Что является основной целью ИИ?

- ☒ создание машин, способных выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта
- ☐ автоматизация всех рутинных задач
- ☐ увеличение вычислительной мощности компьютеров
- ☐ разработка новых языков программирования

2. Что такое машинное обучение (МО)?

- ☐ метод создания сложных баз данных
- ☒ процесс, при котором машины учатся без явного программирования
- ☐ раздел компьютерной графики
- ☐ способ оптимизации аппаратного обеспечения

3. Что такое «слабый» ИИ?

- ☒ ИИ, способный решать только узкий круг задач
- ☒ недостаточно мощный ИИ для решения сложных задач

- ☐ ИИ, обладающий общим интеллектом, сопоставимым с человеческим
- ☐ ИИ, который не функционирует должным образом

4. Что такое «общий» ИИ?

- ☐ ИИ, специализирующийся на обработке больших данных
- ☒ ИИ, способный решать широкий спектр задач, как человек
- ☐ ИИ, используемый только в научных исследованиях
- ☐ ИИ, разработанный для автоматизации производства

5. В какой области науки ИИ активно применяется для анализа данных и прогнозирования?

- ☐ медицина
- ☒ все вышеперечисленное
- ☐ физика
- ☐ химия

6. Какой метод скрещивания особей предполагает использование дискретной рекомбинации?

- ☒ метод дискретной рекомбинации
- ☒ метод многоточечного кроссинговера
- ☐ метод промежуточной рекомбинации
- ☐ метод линейной рекомбинации

7. Какой метод скрещивания особей предполагает использование промежуточной рекомбинации?

- ☒ метод промежуточной рекомбинации
- ☒ метод линейной рекомбинации
- ☐ метод дискретной рекомбинации
- ☐ метод многоточечного кроссинговера

8. Какой метод скрещивания особей предполагает использование линейной рекомбинации?

- ☒ метод линейной рекомбинации
- ☒ метод многоточечного кроссинговера
- ☐ метод промежуточной рекомбинации
- ☐ метод многоточечного кроссинговера

9. Какой метод скрещивания особей предполагает использование многоточечного кроссинговера?

- ☒ метод дискретной рекомбинации
- ☒ метод многоточечного кроссинговера
- ☐ метод промежуточной рекомбинации
- ☐ метод линейной рекомбинации

10. Какой метод скрещивания особей предполагает использование однородного кроссинговера?

- ☒ метод дискретной рекомбинации
- ☒ метод однородного кроссинговера
- ☐ метод промежуточной рекомбинации
- ☐ метод линейной рекомбинации

11. Какой метод скрещивания особей предполагает использование триадного кроссинговера?

- ☒ метод линейной рекомбинации
- ☒ метод триадного кроссинговера
- ☐ метод дискретной рекомбинации
- ☐ метод промежуточной рекомбинации

Процедура оценивания

Оценка выставляется по результатам тестирования.

Критерии оценки:

- 100 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил правильно на все вопросы случайной выборки 30 тестовых заданий;
- 0-99 баллов выставляется обучающемуся в зависимости от количества верных ответов на вопросы случайной выборки 30 тестовых заданий.

7.2.2. Задания по практическим работам (примеры)

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Практическая работа № 1. Кластеризация при интеллектуальном анализе данных

Цель: изучить основы применения алгоритма k-means для решения задач кластеризации при интеллектуальном анализе данных.

Содержание задания.

1. В соответствии с номером варианта сгенерировать данные, на которых будет тестироваться работа алгоритма k-means.

Варианты заданий:

1 Вариант: У записей должно быть 3 параметра. Первый изменяется в диапазоне [0,1; 5], второй параметр – в диапазоне [0,1; 3], третий параметр может принимать значения – 10%, 20%, 80%, 90%.

2 Вариант: У записей должно быть 3 параметра. Первый изменяется в диапазоне [0,01; 1], второй параметр – в диапазоне [1; 300], третий параметр может принимать значения – Самара, Тольятти, Чапаевск.

3 Вариант: Первый изменяется в диапазоне [0; 1], второй параметр – в диапазоне [-2; 2], третий параметр может принимать значения – да или нет.

4 Вариант: Первый изменяется в диапазоне [-10; 1], второй параметр – в диапазоне [1; 2], третий параметр может принимать значения – отрицательное значение, положительное значение.

3. На любом известном объектно-ориентированном языке программирования разработать программу, на практике реализующую выполнение кластеризации сгенерированных данных по алгоритму k-means с применением не менее двух метрик (например, Евклидова расстояние и расстояние Манхэттена). В программе должна быть предусмотрена возможность фиксирования после каждой итерации алгоритма суммы квадратов ошибок и координат центроидов.

4. Ответить на контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте этапы выполнения алгоритма k-means.
2. Какими данными необходимо обладать для запуска алгоритма k-means?
3. Какие метрики определения расстояний применяются в алгоритме k-means?
4. В чем заключается рекурсивность алгоритма k-means.
5. По каким параметрам производится остановка выполнения алгоритма k-means?

Требования к оформлению

Отчет должен содержать подробное описание (включая иллюстративный материал) последовательности действий, проделанных студентом для выполнения заданий.

Процедура оценивания

Оценка выполненной работы проводится по критериям:

1. Наличие всей существенной информации по работе
2. Точность и полнота предоставляемых сведений
3. Непротиворечивость приводимой информации
4. Правильность интерпретаций и выводов, которые сделаны по результатам работы
5. Степень достижения студентом поставленной цели
6. Обоснованность применяемого решения
7. Грамотность (содержательная) используемых формулировок

Критерии оценки:

Критерии оценки за отчеты по практическим работам № 1-6:

- Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; аккуратно, четко и без ошибок выполнил отчет, вывод исчерпывающий и доказательный. При защите отчета ответил на все вопросы по теме; хорошо ориентируется в материале, умеет определить взаимосвязь факторов и их влияние на конечную цель, умеет графически отобразить важнейшие функциональные зависимости – 5 баллов
- Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; студент без ошибок выполнил отчет, вывод исчерпывающий.

При защите отчета хорошо разбирается в материале, но не уверен и неполно отвечает на вопросы. Способность к обобщению причинно-следственных связей важнейших факторов выражена недостаточно – 3-4 балла;

- Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; выполнен с несущественными замечаниями. Вывод по работе не раскрывает сути работы. Владение понятийным аппаратом темы недостаточны – 2 балла;

- Студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. В ответах на вопросы есть грубые ошибки. Нет знания принципиальных теоретических положений темы –1 балл

Критерии оценки за отчеты по практическим работам №7-12:

- Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; аккуратно, четко и без ошибок выполнил отчет, вывод исчерпывающий и доказательный. При защите отчета ответил на все вопросы по теме; хорошо ориентируется в материале, умеет определить взаимосвязь факторов и их влияние на конечную цель, умеет графически отобразить важнейшие функциональные зависимости – 10 баллов

- Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; студент без ошибок выполнил отчет, вывод исчерпывающий. При защите отчета хорошо разбирается в материале, но не уверен и неполно отвечает на вопросы. Способность к обобщению причинно-следственных связей важнейших факторов выражена недостаточно – 7-9 баллов;

- Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; выполнен с несущественными замечаниями. Вывод по работе не раскрывает сути работы. Владение понятийным аппаратом темы недостаточны 4-6 баллов;

- Студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. В ответах на вопросы есть грубые ошибки. Нет знания принципиальных теоретических положений темы 1-3 балла.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).
2.	Взаимосвязь ИИ с различными областями науки и техники
3.	Обработка естественного языка, как область исследований ИИ: текущее состояние, назначение, нерешенные проблемы.
4.	Экспертные системы, как область знаний ИИ: текущее состояние, назначение, нерешенные проблемы
5.	Интеллектуальные агенты: текущее состояние, назначение, нерешенные проблемы.
6.	Компьютерное зрение, как область знаний ИИ: текущее состояние, назначение, нерешенные проблемы
7.	Машинное обучение, как область знаний ИИ: текущее состояние, назначение, нерешенные проблемы
8.	Моделирование рассуждений, как область знаний ИИ: текущее состояние,

	назначение, нерешенные проблемы
9.	Интеллектуальный анализ данных, как область знаний ИИ: текущее состояние, назначение, нерешенные проблемы
10	Программно-прагматический подход к ИИ
11	Бионический подход к ИИ, текущие научные проекты в данной области.
12	Основные понятия и назначения алгоритма k-means.
13	Математический аппарат алгоритма k-means.
14	Начальные данные необходимые для использования алгоритма k-means.
15	Метрики, применяемые в алгоритме k-means.
16	Критерии остановки выполнения алгоритма k-means.
17	Вопрос о необходимости нормировки данных, ее назначение в алгоритме k-means.
18	Основные понятия и назначение деревьев принятия решений (ДПР)
19	Алгоритм построения ДПР в общем виде.
20	Алгоритм ID3: критерий выбора условия для разбиения исходного множества.
21	Особенности алгоритма ID3 по сравнению с алгоритмами построения ДПР.
22	Алгоритм ID3 и проблема переобучения.
23	Математический аппарат алгоритма ID3.
24	Алгоритм C4.5: критерий выбора условия для разбиения исходного множества.
25	Особенности алгоритма C4.5 по сравнению с алгоритмами построения ДПР.
26	Алгоритм C4.5 и проблема переобучения.
27	Математический аппарат алгоритма C4.5.
28	Основные понятия искусственных нейронных сетей (ИНС)
29	Биологическая модель нейрона.
30	Преобразование сигналов искусственным нейроном
31	Цель обучения нейронной сети
32	Обучение нейронной сети методом дельта-правила
33	Проблема ограниченности круга задач, решаемых однослойным персептроном

34	Обучение многослойной нейронной сети как задача многопараметрической оптимизации
35	Обучение нейронных сетей методом обратного распространения ошибки
36	Проблема выбора количества слоев и нейронов в ИНС
37	Виды активационных функций, их графики
38	Взаимосвязь между используемой в нейронах активационной функцией и ограничениями по диапазону изменения входных сигналов
39	Способы улучшения результатов обучения многослойных нейронных сетей
40	Персептрон и проблема «исключающего ИЛИ»
41	Сети RBF
42	Адаптивные резонансные сети
43	Задачи, решаемые с помощью различных типов нейронных сетей
44	Проблема переобучения искусственных нейронных сетей и способы их преодоления
45	Оценка точности работы нейронных сетей.
46	Требования, предъявляемые к обучающей выборке.
47	Самоорганизующаяся карта Кохонена: назначение, особенности.
48	Назначение и особенности рекуррентных нейронных сетей.
49	Нейронные сети Хопфилда и Хемминга, их особенности и отличия.
50	Способы кодирования сигналов в биполярный вид для нейронных сетей Хопфилда и Хемминга.
51	Влияние скорости обучения нейронной сети на точность работы нейронной сети
52	Адаптивный выбор скорости обучения нейронных сетей
53	Коррекция весовых коэффициентов в процессе обучения нейронных сетей
54	Графики активационной функций.
55	Алгоритм CART: возможности, способы применения.
56	Алгоритм работы и математический аппарат алгоритма CART
57	Поиск оптимальных усеченных деревьев по алгоритму CART
58	Отличие в работе алгоритма CART при решении задач классификации и регрессионного анализа
59	Подготовка обучающей выборки для построения дерева по алгоритму CART

60	Критерий для определения оптимального разбиения исходного множества по алгоритму CART
61	Задачи классификации данных в системах искусственного интеллекта
62	Алгоритм CART: возможности, способы применения.
63	Алгоритм работы и математический аппарат алгоритма CART
64	Поиск оптимальных усеченных деревьев по алгоритму CART
65	Отличие в работе алгоритма CART при решении задач классификации и регрессионного анализа
66	Подготовка обучающей выборки для построения дерева по алгоритму CART
67	Критерий для определения оптимального разбиения исходного множества по алгоритму CART
68	Пример построения полного дерева принятия решений по алгоритму CART
69	Проблемы поиска усеченных деревьев принятия решений
70	Вывод формулы для оценки эффективности разбиения с использованием индекса Gini.
71	Критерий оптимальности при поиске усеченных деревьев по алгоритму CART
72	Проблемы исследований транзакций, возникающие при аффинитивном анализе и решаемые с помощью алгоритма Apriori.
73	Пример работы алгоритма Apriori
74	Основные понятия и назначение алгоритма Apriori
75	Правило антимонотонности в алгоритме Apriori
76	Математический аппарат алгоритма Apriori
77	Объективные метрики ассоциативных правил: поддержка, достоверность.
78	Субъективные метрики ассоциативных правил: лифт и левередж.
79	Результат выполнения алгоритма Apriori
80	Основные понятия и назначение генетических алгоритмов
81	Схема работы генетических алгоритмов
82	Пример решения задачи оптимизации с помощью генетического алгоритма
83	Подготовка данных для решения задач оптимизации с помощью генетического алгоритма
84	Операторы выбора родителей в генетических алгоритмах – панмиксия, инбридинг

85	Операторы выбора родителей в генетических алгоритмах – аутбридинг, турнирный отбор
86	Метод рулетки для отбора особей-родителей в генетических алгоритмах
87	Скращивание особей по методу дискретной рекомбинации
88	Скращивание особей по методу промежуточной рекомбинации
89	Скращивание особей по методу линейной рекомбинации
90	Скращивание особей по методу многоточечного кроссинговера
91	Скращивание особей по методу однородного кроссинговера
92	Скращивание особей по методу триадного кроссинговера
93	Скращивание особей по методу перетасовочного кроссинговера
94	Оператор мутации для особей вещественного типа
95	Двоичная мутация и плотность мутации.
96	Отбор особей в новую популяцию по методу усечения
97	Элитарный отбор особей в новую популяцию
98	Отбор особей в новую популяцию методом вытеснения
99	Отбор особей в новую популяцию по методу Больцмана
100	Канонический генетический алгоритм
101	11. Модель генетического алгоритма - генитор
102	12. Модель генетического алгоритма - гибридный алгоритм
103	13. Модель генетического алгоритма - СНС
104	14. Генетический алгоритм с нефиксированным размером популяции
105	15. Параллельное выполнение генетических алгоритмов
106	16. Выбор параметров генетического алгоритма
107	17. Принципы действия нечетких систем управления.
108	18. База знаний в нечеткой системе управления
109	19. Процесс фазификации сигналов в нечетких системах управления
110	20. Дефазификация сигналов на выходе нечеткой системы управления

11	Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).
11	Взаимосвязь ИИ с различными областями науки и техники
11	Обработка естественного языка, как область исследований ИИ: текущее состояние, назначение, нерешенные проблемы.
11	Экспертные системы, как область знаний ИИ: текущее состояние, назначение, нерешенные проблемы
11	Интеллектуальные агенты: текущее состояние, назначение, нерешенные проблемы.
11	Компьютерное зрение, как область знаний ИИ: текущее состояние, назначение, нерешенные проблемы
11	Машинное обучение, как область знаний ИИ: текущее состояние, назначение, нерешенные проблемы
11	Моделирование рассуждений, как область знаний ИИ: текущее состояние, назначение, нерешенные проблемы
11	Интеллектуальный анализ данных, как область знаний ИИ: текущее состояние, назначение, нерешенные проблемы
12	Программно-прагматический подход к ИИ

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Экзамен (по накопительному рейтингу)	Отлично	От 85 до 100 баллов
		Хорошо	От 70 до 84 баллов
		Удовлетворительно	От 55 до 69 баллов
		Неудовлетворительно	От 0 до 54 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Мохов В. А., Кузнецова А. В	Системы искусственного интеллекта: современные методы программной инженерии	Учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
2	Ясницкий Л. Н.	Интеллектуальные системы	Учебник	2020	ЭБС «Лань»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Тюгашев А. А.	Интеллектуальные системы	Учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»
2.	Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Муромцев Д. И.	Инженерия знаний. Модели и методы	Учебник	2023	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 1) ИНТУИТ. Национальный открытый университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>. – Загл. с экрана.
- 2) Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Загл. с экрана.
- 3) Открытое образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>. – Загл. с экрана.
- 4) Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
	Microsoft Visual Studio CE	Свободное ПО
	Mathcad Education - University Edition Subscription (25 pack)	контракт № 469 от 05.06.2020, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной	Компьютер (монитор 19", системный блок Pentium (R) Dual-Core E5500 2,8 GHz / 4 Gb / 500 Gb), столы ученические, столы компьютерные, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная(меловая)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	аттестации. (УЛК-401).	
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-402).	Системные блоки (HP ProDesk), мониторы (Samsung), коммутатор (D-Link), столы ученические, столы компьютерные, стулья, доска аудиторная.
3	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-407).	Компьютер (монитор Samsung Sync Master 943n 19" , системный блок Intel (R) Core 2 Quad 2,40 GHz 1 Gb), столы лабораторные, стулья , доска 3-х секционная(меловая), стол преподавательский.
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-418).	Стол�ы ученические двухместные (моноблок), доска аудиторная 3-х секционная (меловая), стол преподавательский , стулья, проектор Acer
5	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол�ы, стулья, компьютеры
6	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-401).	Шкафы для документации, доски магнитные, столы письменные, столы компьютерные