

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

Б1.О.09
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровая обработка данных

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль)/специализация
Математическое моделирование

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	18	18
Лабораторные		
Практические	50	50
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	68,35	68,35
Самостоятельная работа	112	112
Контроль	35,65	35,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и):

Доцент кафедры ПМИ, к.т.н, Климов В.С.

(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

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Прикладная математика и информатика»

(протокол заседания № 2 от 15 сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование представления и практических навыков по цифровой обработке данных

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Современные проблемы прикладной математики и информатики»

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы»

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)	ИУК-1.1 Знает методологию системного подхода	Знать: Основные проблемные ситуации в области цифровой обработки данных
	ИУК-1.2 Умеет разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов, анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, критически оценивать надежность источников информации, решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления	Уметь: Осуществлять критический анализ ситуации при решении задач цифровой обработки данных
		Владеть: Навыками выработки стратегии цифровой обработки данных
Способен решать	ИУК-1.3 Владеет методами анализа и синтеза, логико-методологическим инструментарием	
Способен решать	ИОПК-1.1 Демонстрирует	Знать: Основные понятия

актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1)	знания фундаментальной и прикладной математики ИОПК-1.2 Демонстрирует знания актуальных нерешенных проблем организационно-технических и экономических процессов. ИОПК-1.3 Демонстрирует умения применять математические методы при решении задач фундаментальной и прикладной математики.	прикладной математики
		Уметь: Решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики
		Владеть: Навыками применения прикладной математики для решения задач цифровой обработки данных
Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач (ОПК-2)	ИОПК-2.1 Демонстрирует понимание теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. ИОПК-2.2 Анализирует существующие методы решения прикладных задач для выбора рационального решения. ИОПК-2.3 Демонстрирует способности совершенствовать существующие методы прикладной математики, а также реализовывать новые математические методы решения прикладных задач.	Знать: Математические методы, используемые при решении прикладных задач
		Уметь: Реализовывать новые математические методы
		Владеть: Навыками решения прикладных задач с использованием новых математических методов

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы
Модуль 1	Лек	Классификации и регрессионный анализ с помощью алгоритмов искусственного интеллекта	5	4	5
	Пр	Классификация и регрессионный анализ данных с помощью алгоритма CART	5	8	15
	Пр	Определение точности и нахождение усеченных деревьев решений по алгоритму CART	5	8	10
Модуль 2	Лек	Математический аппарат и применение генетических алгоритмов	5	6	5
	Пр	Использование генетического алгоритма для нахождения экстремумов функции.	5	8	15
	Пр	Решение технических задач с помощью генетических алгоритмов.	5	8	10
Модуль 3	Лек	Задачи аффинитивного анализа	5	4	5
	Пр	Аффинитивный анализ с помощью алгоритма Argoi	5	10	15
Модуль 4	Лек	Математический аппарат нечетких множеств и алгоритм создания нечетких систем управления	5	4	5
	СР	Самостоятельное изучение литературы по курсу, по пройденным темам	5	112	-
	Пр	Синтез нечеткой системы управления.	5	8	15
	ПА, Контроль Консульт.	Экзамен	5	36,65	-
Итого:				216	100

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (учебного курса) используются дистанционные образовательные технологии.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

6.1. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- при подготовке к занятиям обязательно использовать не только учебную литературу, но и другие источники;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

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 составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

6.2. Рекомендации по подготовке к тестированию по темам курса

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.;

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.

е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Тестирование - позволяет оценить знание фактического материала, умение логически мыслить, способность к рефлексии и творчески подходить к решению поставленной задачи.

6.3. Рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамен студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	УК-1	Практические работы
5	ОПК-1	Практические работы, тесты
5	ОПК-2	Практические работы, тесты.

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

7.2.1. Тесты (наименование оценочного средства)

1. Задан однослойный персептрон с сигнатурной функцией активации. Весовые коэффициенты всех связей и смещения равны 0,5. Задана обучающая выборка состоящая из следующих примеров A1, A2, A3, A4. Для каждого примера задан ожидаемый выходной сигнал нейронной сети: D1, D2, D3, D4. С использованием обучающей выборки проводят настройку нейронной сети. Порядок подачи примеров из обучающей выборки: A1-A2-A3-A4-A1. Коэффициент скорости обучения равен 0,2. Посчитайте сумму всех весовых коэффициентов и смещения после 5 итераций обучения персептрона по методу дельта правила. Ответ округлить до двух знаков после запятой и записать со знаком "запятая". Например, если при расчете получилось "-12,325", то ответ надо записывать как "-12,33".

Исходные данные:

A1=(-1,3; -1,1; 1,5; 1,3); D1=-1.

A2=(-0,1; 0,7; -1,0; -1,0); D2=+1.

A3=(1,2; -1,5; -1,0; 0,1); D3=+1.

A4=(1,5; -0,9; 0,3; 1,5); D4=-1.

2. Задан однослойный персептрон с сигнатурной функцией активации. Весовые коэффициенты всех связей и смещения равны 0,5. Задана обучающая выборка состоящая из следующих примеров A1, A2, A3, A4. Для каждого примера задан ожидаемый выходной сигнал нейронной сети: D1, D2, D3, D4. С использованием обучающей выборки проводят настройку нейронной сети. Порядок подачи примеров из обучающей выборки: A1-A2-A3-A4-A1. Коэффициент скорости обучения равен 0,2. Посчитайте сумму всех весовых коэффициентов и смещения после 5 итераций обучения персептрона по методу дельта правила. Ответ округлить до двух знаков после запятой и записать со знаком "запятая". Например, если при расчете получилось "-12,325", то ответ надо записывать как "-12,33".

Исходные данные:

A1=(0,9; 1,5; -1,2; -0,1); D1=+1.

A2=(-1,5; -0,6; 0,8; -1,1); D2=+1.

A3=(0,6; -1,2; 0,9; 1,3); D3=-1.

A4=(-0,5; 0,5; -1,5; -0,7); D4=+1.

3. Задан однослойный персептрон с сигнатурной функцией активации. Весовые коэффициенты всех связей и смещения равны 0,5. Задана обучающая выборка состоящая из следующих примеров A1, A2, A3, A4. Для каждого примера задан ожидаемый выходной сигнал нейронной сети: D1, D2, D3, D4. С использованием обучающей выборки проводят настройку нейронной сети. Порядок подачи примеров из обучающей выборки: A1-A2-A3-A4-A1. Коэффициент скорости обучения равен 0,2. Посчитайте сумму всех весовых коэффициентов и смещения после 5 итераций обучения персептрона по методу дельта

правила. Ответ округлить до двух знаков после запятой и записать со знаком "запятая". Например, если при расчете получилось "-12,325", то ответ надо записывать как "-12,33".

Исходные данные:

$A1=(-0,4; -1,0; 0,1; 0,8); D1=-1.$

$A2=(0,2; -0,5; 1,1; -1,3); D2=+1.$

$A3=(1,0; 1,5; -1,4; 0,1); D3=-1.$

$A4=(1,0; 0,4; 0,3; -1,0); D4=+1.$

4. Задан однослойный персептрон с сигнатурной функцией активации. Весовые коэффициенты всех связей и смещения равны 0,5. Задана обучающая выборка состоящая из следующих примеров A1, A2, A3, A4. Для каждого примера задан ожидаемый выходной сигнал нейронной сети: D1, D2, D3, D4. С использованием обучающей выборки проводят настройку нейронной сети. Порядок подачи примеров из обучающей выборки: A1-A2-A3-A4-A1. Коэффициент скорости обучения равен 0,2. Посчитайте сумму всех весовых коэффициентов и смещения после 5 итераций обучения персептрона по методу дельта правила. Ответ округлить до двух знаков после запятой и записать со знаком "запятая". Например, если при расчете получилось "-12,325", то ответ надо записывать как "-12,33".

Исходные данные:

$A1=(0,9; 0,7; 1,4; 0,1); D1=+1.$

$A2=(-0,2; 1,0; -1,5; 0,2); D2=+1.$

$A3=(-0,4; -1,4; 0,2; 0,4); D3=-1.$

$A4=(-1,2; 0,9; -0,8; -0,1); D4=+1.$

5. Задан однослойный персептрон с сигнатурной функцией активации. Весовые коэффициенты всех связей и смещения равны 0,5. Задана обучающая выборка состоящая из следующих примеров A1, A2, A3, A4. Для каждого примера задан ожидаемый выходной сигнал нейронной сети: D1, D2, D3, D4. С использованием обучающей выборки проводят настройку нейронной сети. Порядок подачи примеров из обучающей выборки: A1-A2-A3-A4-A1. Коэффициент скорости обучения равен 0,2. Посчитайте сумму всех весовых коэффициентов и смещения после 5 итераций обучения персептрона по методу дельта правила. Ответ округлить до двух знаков после запятой и записать со знаком "запятая". Например, если при расчете получилось "-12,325", то ответ надо записывать как "-12,33".

Исходные данные:

$A1=(-1,5; -0,6; -1,1; 0,1); D1=-1.$

$A2=(-0,3; -1,5; -0,3; -1,4); D2=+1.$

$A3=(-0,1; 1,0; -0,3; 1,5); D3=-1.$

$A4=(0,6; -0,4; 1,0; 0,1); D4=+1.$

К выполнению теста допускаются все студенты.

Выполняется тест на ПК с использованием программного обеспечения.

Критерии оценки:

Формы текущего контроля	Критерии и нормы оценки
Тест	5 баллов – 90-100% заданий выполнено; 4 баллов – 80-90% заданий выполнено; 3 баллов – 70-80% заданий выполнено; 2 баллов – 60-70% заданий выполнено; 1 балла – 40-60% заданий выполнено; 0 балл – выполнено менее 40% заданий.

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Практическое занятие №1. Классификация и регрессионный анализ данных с помощью алгоритма CART

Цель: изучить основы применения алгоритма CART для решения задач классификации и регрессионного анализа.

Содержание задания:

1. В соответствии с номером варианта сгенерировать данные, на которых будет тестироваться работа алгоритма CART по классификации данных.

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.

2. На любом известном объектно-ориентированном языке программирования разработать программу на практике, реализующую выполнение алгоритма CART с использованием сгенерированных данных.

3. Сохранить полученное дерево принятия решений для выполнения заданий из следующей лабораторной работы.

4. В соответствии с номером варианта сгенерировать данные, на которых будет тестироваться работа алгоритма CART при решении задач регрессионного анализа (аппроксимация функции)

Варианты заданий:

1. Вариант: $f(x, y) = 3 + (x - 3)^2 + (y - 4)^2$

2. Вариант: $f(x, y) = \sin(x^2 + y^2)$

3. Вариант: $f(x, y) = \cos(x^2 + y^2)$

4. Вариант: $f(x, y) = \sin(x^3 + y^3)$

5. Построить в математическом пакете MathCAD или MatLab график функции и аппроксимирующий график, полученный с помощью алгоритма CART.

6. Сохранить полученные данные для выполнения следующей лабораторной работы.

7. Ответить на вопросы для контроля:

1. Охарактеризуйте этапы выполнения алгоритма CART.

2. Какими данными необходимо обладать для запуска алгоритма CART?

3. По какому критерию определяется условие разбиения в текущем узле дерева решений построенного с помощью алгоритма CART?

4. В чем заключается рекурсивность алгоритма CART.

5. По каким параметрам производится остановка выполнения алгоритма CART?
6. В чем отличия алгоритмов CART и C4.5?

Практическое занятие № 2. Определение точности и нахождение усеченных деревьев решений по алгоритму CART

Цель: изучить основы нахождение усеченных деревьев решений и определение точности их работы по алгоритму CART.

Содержание задания:

1. Для построенных на предыдущей практике деревьев принятия решений (одно дерево, реализующее классификацию данных и одно дерево реализующее аппроксимацию функции) необходимо найти все усеченные деревья решений.
2. Для реализации задания под номером пункта 2 необходимо на любом известном объектно-ориентированном языке программирования разработать программу.
3. Продемонстрировать программу и ее результат выполнения преподавателю.
4. Ответить на вопросы для самоконтроля:
 1. Опишите алгоритм нахождения усеченных деревьев решений по алгоритму CART.
 2. Как определяется точность деревьев принятия решений.
 3. Критерий оптимальности усеченных деревьев по алгоритму CART.
 4. Так определяется ошибка классификации по алгоритму CART?
 5. Формирование выборки данных для построения деревьев принятия решений по алгоритму CART?

Практическое занятие № 3. Использование генетического алгоритма для нахождения экстремумов функции

Цель: изучить основы использование генетических алгоритмов для нахождения экстремумов функции.

Содержание задания:

1. Выбрать функцию $f(x)$, содержащую на выбранном отрезке локальный и глобальный максимум.
2. Построить график выбранной функции в математическом пакете MathCAD или MatLab.
3. Случайным образом задать популяцию значений x . В качестве значений функции приспособленности необходимо использовать значения функции $f(x)$ для рассматриваемых значений x .
4. Запустить выполнение генетического алгоритма и фиксировать найденные решения в каждой итерации выполнения алгоритма.
5. Путем изменения операторов генетического алгоритма добиться чтобы все найденные решения находилась в глобальном максимуме функции.
6. Ответить на вопросы для самоконтроля:
 1. Формирование выборки данных для запуска генетических алгоритмов.
 2. Критерий остановки выполнения генетического алгоритма.
 3. Операторы скрещивания в генетических алгоритмах.
 4. Операторы селекции в генетических алгоритмах.
 5. Задачи, решаемые с помощью генетических алгоритмов

Практическое занятие № 4. Решение технических задач с помощью генетических алгоритмов.

Цель: изучить основы использование генетических алгоритмов для решения практико-ориентированных технических задач.

Содержание задания:

1. Выбрать предметную область и задачу оптимизации из данной области, которую можно решить с помощью генетических алгоритмов.
2. Определить, как будет вычисляться функция приспособленности для найденных решений.
3. Подобрать операторы, позволяющие решить выбранную задачу оптимизации (оператор отбора особей для скрещивания, оператор скрещивания, оператор мутации, оператор отбора особей в новую популяцию).
4. На любом известном объектно-ориентированном языке программирования разработать программу на практике решающую выбранную задачу оптимизации с помощью генетических алгоритмов.
5. Ответить на вопросы для самоконтроля:
 1. Формирование выборки данных для запуска генетических алгоритмов.
 2. Критерий остановки выполнения генетического алгоритма.
 3. Операторы скрещивания в генетических алгоритмах.
 4. Операторы селекции в генетических алгоритмах.
 5. Задачи, решаемые с помощью генетических алгоритмов

Практическое занятие № 5. Аффинитивный анализ с помощью алгоритма Apriori

Цель: изучить основы применения алгоритма Apriori для решения задач аффинитивного анализа при интеллектуальном анализе данных.

Содержание задания:

1. Выслушать объяснения преподавателя по использованию алгоритма Apriori.
2. Выбрать предметную область, в которой возможно применение аффинитивного анализа и сгенерировать не менее 100 транзакций, содержащих не менее 25 различных предметов.
3. На любом известном объектно-ориентированном языке программирования разработать программу, на практике реализующую выполнение алгоритма Apriori с использованием сгенерированных данных.
4. Результат выполнения программы – таблица найденных ассоциативных правил с расчетом объективных и субъективных метрик.
5. Ответить на вопросы для контроля:
 1. Охарактеризуйте понятие аффинитивного анализа
 2. Охарактеризуйте алгоритм Apriori.
 3. Какие параметры может задавать аналитик для управления процессом выполнения алгоритма Apriori.
 4. Какие объективные и субъективные метрики применяются для оценки ассоциативных правил?
 5. Что является результатом выполнения алгоритма Apriori?

Практическое занятие № 6. Синтез нечеткой системы управления.

Цель: изучить основы синтеза нечетких систем управления.

Содержание задания:

1. Выслушать объяснения преподавателя по использованию синтезу нечеткой системы управления.
2. Выбрать предметную области и объект управления.
3. Для системы управления определить какие сигналы будут подаваться на вход и какой сигнал будет играть роль регулирующего воздействия на объект управления.
4. Разработать подсистему фаззификации входных сигналов с помощью треугольных функций принадлежности.

5. Сформировать базу нечетких правил для всех возможных состояний входных сигналов нечеткой системы управления.
6. Разработать подсистему дефаззификации выходных сигналов с помощью треугольных функций принадлежности и формулы определения центра масс.
7. Протестировать работу нечеткой системы управления.
8. Ответить на вопросы для контроля:
 1. Как теория нечетких множеств связана с системами управления?
 2. Процесс фаззификации в нечетких системах управления.
 3. Процесс формирования базы нечетких правил.
 4. Формулы для дефаззификации в нечетких системах управления.
 5. Определение функций принадлежности в нечетких системах управления.

Краткое описание и регламент выполнения

К выполнению практических работ допускаются все студенты.

Выполняются работы на ПК с использованием программного обеспечения согласно индивидуальному варианту задания, предусмотренного в методических рекомендациях.

Критерии оценки:

Формы текущего контроля	Критерии и нормы оценки
Отчет по практической работе	10 баллов – задание выполнено в полном объеме без замечаний 8 баллов – задание выполнено в полном объеме, присутствуют замечания по выполнению задания 4 балла – задание выполнено не в полном объеме, присутствуют несущественные замечания 2 балла – задание выполнено не в полном объеме, присутствуют замечания по выполнению задания 0 баллов – задание не выполнено

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 5

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Задачи классификации данных в системах искусственного интеллекта
2	Алгоритм CART: возможности, способы применения.
3	Алгоритм работы и математический аппарат алгоритма CART
4	Поиск оптимальных усеченных деревьев по алгоритму CART
5	Отличие в работе алгоритма CART при решении задач классификации и регрессионного анализа
6	Подготовка обучающей выборки для построения дерева по алгоритму CART
7	Критерий для определения оптимального разбиения исходного множества по алгоритму CART
8	Пример построения полного дерева принятия решений по алгоритму CART
9	Проблемы поиска усеченных деревьев принятия решений
10	Вывод формулы для оценки эффективности разбиения с использованием индекса Gini.
11	Критерий оптимальности при поиске усеченных деревьев по алгоритму CART
12	Проблемы исследований транзакций, возникающие при аффинитивном анализе и решаемые с помощью алгоритма Apriori.
13	Пример работы алгоритма Apriori
14	Основные понятия и назначение алгоритма Apriori
15	Правило антимонотонности в алгоритме Apriori
16	Математический аппарат алгоритма Apriori
17	Объективные метрики ассоциативных правил: поддержка, достоверность.
18	Субъективные метрики ассоциативных правил: лифт и левередж.
19	Результат выполнения алгоритма Apriori
20	Основные понятия и назначение генетических алгоритмов
21	Схема работы генетических алгоритмов
22	Пример решения задачи оптимизации с помощью генетического алгоритма
23	Подготовка данных для решения задач оптимизации с помощью генетического алгоритма
24	Операторы выбора родителей в генетических алгоритмах – панмиксия, инбридинг
25	Операторы выбора родителей в генетических алгоритмах – аутбридинг, турнирный отбор
26	Метод рулетки для отбора особей-родителей в генетических алгоритмах
27	Скрещивание особей по методу дискретной рекомбинации
28	Скрещивание особей по методу промежуточной рекомбинации
29	Скрещивание особей по методу линейной рекомбинации
30	Скрещивание особей по методу многоточечного кроссинговера
31	Скрещивание особей по методу однородного кроссинговера
32	Скрещивание особей по методу триадного кроссинговера
33	Скрещивание особей по методу перетасовочного кроссинговера
34	Оператор мутации для особей вещественного типа
35	Двоичная мутация и плотность мутации.
36	Отбор особей в новую популяцию по методу усечения
37	Элитарный отбор особей в новую популяцию

38	Отбор особей в новую популяцию методом вытеснения
39	Отбор особей в новую популяцию по методу Больцмана
40	Канонический генетический алгоритм
41	Модель генетического алгоритма - генитор
42	Модель генетического алгоритма - гибридный алгоритм
43	Модель генетического алгоритма - СНС
44	Генетический алгоритм с нефиксированным размером популяции
45	Параллельное выполнение генетических алгоритмов
46	Выбор параметров генетического алгоритма
47	Принципы действия нечетких систем управления.
48	База знаний в нечеткой системе управления
49	Процесс фаззификации сигналов в нечетких системах управления
50	Дефаззификация сигналов на выходе нечеткой системы управления
51	Расчет управляющих воздействий по базе знаний в нечеткой системе управления
52	Пример синтеза системы нечеткого управления
53	Причины появления и преимущества нечетких систем управления
54	Алгоритм Мамдани в системах нечеткого вывода
55	Способы формирования базы правил для нечеткой системы управления
56	Алгоритм построения нечетких систем управления
57	Адаптивные и гибридные нечеткие системы управления
58	Области применения нечеткой математики
59	Оценка точности работы нечетких систем управления
60	Преимущества нечетких систем управления

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	рейтинговый балл 80-100
		«хорошо»	рейтинговый балл 65-79
		«удовлетворительно»	рейтинговый балл 41-64
		«неудовлетворительно»	рейтинговый балл 0-40

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.)
1.	Гуриков, С. Р.	Основы алгоритмизации и программирования на Python	Учебное пособие
2.	Цехановский, В. В.	Управление данными	Учебник
3.	Сысоев Д. В.	Введение в теорию искусственного интеллекта	Учебное пособие

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)
1.	Павлов С. Н.	Системы искусственного интеллекта. Часть 1	Учебное пособие
2.	Павлов С. Н.	Системы искусственного интеллекта. Часть 2	Учебное пособие

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Springer International Publishing, Part of Springer Science+Business Media [Электронный ресурс] – Springer International Publishing AG, 2020. Режим доступа к журн.: <http://link.springer.com> . – Загл. с экрана

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	MathCAD	MCD-7514-P/MCD-7503CP от 21.07.2009
2	JupyterLab	Лицензия GNU GPL

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	Компьютер (монитор 19", системный блок Pentium (R) Dual-Core E5500 2,8 GHz / 4 Gb / 500 Gb) - 12 шт, стол ученический - 7 шт., стол компьютерный -12шт., стол преподавательский -1 шт., стулья -35шт. Доска аудиторная(меловая) - 1 шт.
2	Лекционная аудитория	80 посадочных мест. Стол ученический двухместный (моноблок) – 41 шт., доска аудиторная 3-х секционная (меловая)-1 шт., стол преподавательский -1 шт., стул-2 шт., проектор Acer
3	Помещение для самостоятельной работы студентов	Стол ученический-26 шт., стул-26 шт., компьютер с выходом в сеть интернет-16 шт.