

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2025 18:14:55
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82479

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт	информационных технологий и цифровой трансформации
Кафедра	Автоматизированных систем обработки информации и управления

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные методы анализа данных

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)	Программирование и искусственный интеллект
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма(-ы) обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины Интеллектуальные методы анализа данных основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 27.03.2025 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

1. Доцент О.А. Ветрова

Заведующий кафедрой: Е.И. Травкин

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Интеллектуальные методы анализа данных» изучается в седьмом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

седьмой семестр - экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Интеллектуальные методы анализа данных» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Дифференциальное и интегральное исчисления;
- Прикладное программирование;
- Базы данных и программирование;
- Объектно-ориентированное программирование. Современные паттерны;
- Математические методы обработки статистических данных;
- Анализ и визуализация данных.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Цифровая трансформация текстильной и легкой промышленности;
- Инструменты обработки больших данных;
- Управление на основе данных;
- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая)

практика.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями освоения дисциплины «Интеллектуальные методы анализа данных» является:

- изучение понятия анализа данных как объективной характеристики явлений и процессов в окружающем мире; задач анализа данных и интеллектуальных методов их решения; способов построения моделей представления данных и знаний; программных средств интеллектуального анализа данных, их категорий, свойств и характеристик;
- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности на основе интеллектуальных методов анализа данных и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен реализовывать проекты цифровой трансформации предприятий в самостоятельно выбранной предметной области, в том числе разрабатывать новые информационные и цифровые продукты путем применения существующих информационных и цифровых технологий, а также их адаптации под заданные условия, требования и ограничения	ИД-ПК-2.1 Определение принадлежности задачи профессиональной деятельности заданному классу и предметной области	– Определяет принадлежность задачи к интеллектуальному анализу данных. – Формирует перечень моделей и методов интеллектуального анализа данных для решения задачи профессиональной деятельности. – Оценивает возможности применения специальных методов автоматического анализа Data Mining для решения поставленной ИТ-задачи. – Предлагает подходящую модель представления данных и знаний для решения поставленной задачи профессиональной деятельности. – Определяет класс задачи интеллектуального анализа данных.
	ИД-ПК-2.2 Выбор оптимального набора инструментальных средств и ИТ-методов решения профессиональной задачи в рамках предметной области	– Оценивает возможность самостоятельного решения задач в сфере электронного бизнеса, в том числе на основе интеллектуальных методов Data Mining, Text Mining и Web Mining. – Оценивает качество решения типовых задач в торговле с использованием интеллектуальных методов Data Mining и Web Mining. – Прогнозирует результаты решения задачи профессиональной деятельности в зависимости от выбранного метода интеллектуального анализа данных. – Самостоятельно использует инструменты интеллектуальных методов анализа данных для решения профессиональных задач. – Прогнозирует качество решения задач профессиональной деятельности в зависимости от используемых инструментов Data Mining.
	ИД-ПК-2.3 Адаптация современных методов и алгоритмов под конкретные задачи выбранной предметной области	– Определяет тип конкретной задачи выбранной предметной области, ее соответствие для решения интеллектуальными методами анализа данных. – Определяет требующиеся для решения конкретной задачи интеллектуальные методы и алгоритмы анализа данных. – Самостоятельно использует выбранные методы и алгоритмы для

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
		решения определенной задачи. – Разрабатывает программный код реализации выбранных методов и алгоритмов. – Применяет тестовые данные для проверки решения конкретной задачи выбранной предметной области.
	ИД-ПК-2.4 Использование ИТ-инструментов для решения задачи в выбранной предметной области	– Предлагает ИТ-инструменты интеллектуальных методов Data Mining, Text Mining и Web Mining для решения задачи в выбранной предметной области. – Прогнозирует результат решения задачи в выбранной предметной области в зависимости от предложенных ИТ-инструментов. – Определяет соответствие полученного результата требованиям и ожиданиям ИТ-рынка. – Определяет качество результатов решения задачи в выбранной предметной области в соответствии с заявленными ИТ-инструментами.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	6	з.е.	192	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
7 семестр	экзамен	192	34		18	16		92	32
Всего:		192	34		18	16		92	32

3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Седьмой семестр						
ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3	Раздел I. Введение в интеллектуальные методы анализа данных. Практическое применение интеллектуальных методов анализа данных	7		4	3	18	Формы текущего контроля по разделу I: 1. выполнение заданий лабораторных работ с оценкой результатов 2. письменный отчет с результатами выполненных заданий 3. презентация по результатам лабораторной работы № 1.1
	Тема 1.1 Современные методы анализа данных на основе искусственного интеллекта	2				2	
	Тема 1.2 Задачи интеллектуального анализа данных	2				2	
	Тема 1.3 Практическое применение интеллектуальных методов анализа данных в сферах интернет-технологий, торговли и телекоммуникаций	1				2	
	Тема 1.4 Практическое применение интеллектуальных методов анализа данных в сферах промышленного производства и медицины	1				2	
	Тема 1.5 Практическое применение интеллектуальных методов анализа данных в сферах банковского дела, страхового бизнеса и других областях	1				2	
	Лабораторная работа № 1.1 Формирование заданий на поиск паттернов (шаблонов) при использовании интеллектуального анализа данных			2	2	4	
	Лабораторная работа № 1.2 Исследование достижений технологий Data Mining для			2	1	4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	решения различных задач						
ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4	Раздел II. Модели интеллектуального анализа данных	7		4	3	18	Формы текущего контроля по разделу II: 1. выполнение заданий лабораторных работ с оценкой результатов 2. письменный отчет с результатами выполненных заданий 3. презентация в электронном виде 4. письменный отчет по результатам выполненной работы № 2.3
	Тема 2.1 Предсказательные модели	3				3	
	Тема 2.2 Описательные модели	2				3	
	Тема 2.3 Модели анализа графических данных	2				2	
	Лабораторная работа № 2.1 Решение задачи классификации на основе предсказательной модели (стратегии обучения с учителем)			2	1	3	
	Лабораторная работа № 2.2 Применение модели кластерного анализа (стратегии обучения без учителя) в различных областях профессиональной деятельности			1	1	3	
	Лабораторная работа № 2.3 Решение задачи визуализации информации на основе двухмерного и трехмерного представления данных средствами Data Mining			1	1	4	
ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4	Раздел III. Методы интеллектуального анализа данных	7		4	3	18	Формы текущего контроля по разделу III: 1. выполнение заданий лабораторных работ с оценкой результатов 2. письменный отчет с результатами выполненных заданий 3. презентация в электронном виде
	Тема 3.1 Базовые методы и нечеткая логика	3				3	
	Тема 3.2 Генетические алгоритмы	2				3	
	Тема 3.3 Нейронные сети	2				2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Лабораторная работа № 3.1 Исследование задачи анализа данных с помощью методов нечеткой логики			2	1	3	4. отчет в электронном виде, размещенный на Google-диске, по лабораторной работе № 3.1
	Лабораторная работа № 3.2 Изучение особенностей и эффективности генетических алгоритмов при решении задач анализа данных			1	1	3	
	Лабораторная работа № 3.3 Решение задачи прогнозирования с помощью нейронной сети			1	1	4	
ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4	Раздел IV. Процесс обнаружения знаний в данных	7		4	3	18	Формы текущего контроля по разделу IV: 1. выполнение заданий лабораторных работ с оценкой результатов 2. письменный отчет с результатами выполненных заданий 3. презентация в электронном виде
	Тема 4.1 Основные этапы интеллектуального анализа данных	3				3	
	Тема 4.2 Подготовка исходных данных для применения методов интеллектуального анализа данных (Data Mining)	2				3	
	Тема 4.3 Управление знаниями в технологии Data Mining	2				2	
	Лабораторная работа № 4.1 Изучение процессов интеллектуального анализа данных			1	1	3	
	Лабораторная работа № 4.2 Подготовка исходных данных для решения задачи классификации знаний с помощью нейронной сети			1	1	3	
	Лабораторная работа № 4.3 Решение задачи классификации знаний с помощью нейронной сети			2	1	4	
	Раздел V. Программные средства Data Mining	6		4	2	20	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4	Тема 5.1 Категории программных продуктов Data Mining	2				3	по разделу V: 1. выполнение заданий лабораторных работ с оценкой результатов 2. письменный отчет с результатами выполненных заданий 3. презентация в электронном виде
	Тема 5.2 Программные продукты для анализа неструктурированной текстовой информации	2				3	
	Тема 5.3 Программные продукты для анализа информации, имеющей сетевую модель организации	1				3	
	Тема 5.4 Программные продукты для анализа пространственной информации	1				3	
	Лабораторная работа № 5.1 Исследование современного рынка программного обеспечения Data Mining			2	1	4	
	Лабораторная работа № 5.2 Изучение инструментов Data Mining для решения различных задач интеллектуального анализа данных			2	1	4	
	Все индикаторы	Экзамен					
	ИТОГО за седьмой семестр	34		20	14	124	
	ИТОГО за весь период	34		20	14	124	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Введение в интеллектуальные методы анализа данных. Практическое применение интеллектуальных методов анализа данных	
Тема 1.1	Современные методы анализа данных на основе искусственного интеллекта	Понятия данных и знаний. Понятие интеллектуального анализа данных. Специальные методы автоматического анализа Data Mining (добычи данных). Модели представления данных и знаний в Data Mining: правила, деревья решений, кластеры, математические функции. Data Mining и сквозные технологии НТИ.
Тема 1.2	Задачи интеллектуального анализа данных	Классификация задач интеллектуального анализа данных. Понятие задачи классификации и регрессии. Задача поиска ассоциативных правил. Задача кластеризации.
Тема 1.3	Практическое применение интеллектуальных методов анализа данных в сферах интернет-технологий, торговли и телекоммуникаций	Применение технологий Data Mining в системах электронного бизнеса. Понятия Text Mining и Web Mining, их специфика как интеллектуальных методов анализа данных. Применение технологий Data Mining для маркетинга и сегментации рынка в торговле. Понятие сиквенциального анализа. Практические приёмы сиквенциального анализа в торговле для управления товарными запасами. Использование технологий Data Mining для анализа доходности и риска клиентов в телекоммуникационном бизнесе.
Тема 1.4	Практическое применение интеллектуальных методов анализа данных в сферах промышленного производства и медицины	Примеры успешного применения интеллектуального анализа данных в промышленном производстве. Прогнозирование качества изделия в зависимости от измеряемых параметров технологического процесса как практический пример использования Data Mining. Примеры практического применения Data Mining в медицине: диагностические системы, исследование эффективности лечения, биоинформатика, разработка инновационных лекарств.
Тема 1.5	Практическое применение интеллектуальных методов анализа данных в сферах банковского дела, страхового бизнеса и других областях	Примеры практического использования интеллектуального анализа данных в банковском деле: анализ кредитоспособности клиентов, создание цифровых профилей заёмщиков, борьба с мошенничеством. Способы применения технологий Data Mining для определения типичных профилей клиентов страховой компании. Примеры использования интеллектуальных методов анализа данных в других областях: автоматическая обработка графической информации, распознавание изображений, создание дополненной и виртуальной реальности, идентификация объектов.
Лабораторная работа № 1.1	Формирование заданий на поиск паттернов (шаблонов) при использовании интеллектуального анализа данных	Понятие паттерна (шаблона) как формы, компактно и понятно выражающей для человека добываемые закономерности в данных. Нетривиальность разыскиваемых шаблонов.
Лабораторная работа № 1.2	Исследование достижений технологий Data Mining для решения различных задач	Обзор и характеристика достоинств интеллектуальных методов анализа данных для стартапов и конкурентной борьбы

Раздел II	Модели интеллектуального анализа данных	
Тема 2.1	Предсказательные модели	Модели классификации. Модели последовательностей.
Тема 2.2	Описательные модели	Регрессионные модели. Модели кластеров. Модели исключений. Итоговые модели. Ассоциативные модели.
Тема 2.3	Модели анализа графических данных	Модели распознавания образов. Сканирование и создание изображений. Модели дополненной и виртуальной реальности. Модели поиска изображений. Библиотека OpenCV – популярный инструмент задач обработки изображений. Методы машинного и глубокого обучения в распознавании образов.
Лабораторная работа № 2.1	Решение задачи классификации на основе предсказательной модели (стратегии обучения с учителем)	Постановка задачи классификации. Правила классификации. Искусственная и естественная классификация. Простая и сложная классификация. Конструирование и применение модели классификации.
Лабораторная работа № 2.2	Применение модели кластерного анализа (стратегии обучения без учителя) в различных областях профессиональной деятельности	Понятие и цель кластеризации. Постановка задачи кластерного анализа. Сравнение задач классификации и кластеризации. Способы, оценка качества, процесс кластеризации в различных задачах профессиональной деятельности. Кластерный анализ в маркетинговой деятельности.
Лабораторная работа № 2.3	Решение задачи визуализации информации на основе двухмерного и трехмерного представления данных средствами Data Mining	Постановка задачи визуализации при интеллектуальном анализе данных. Роль визуализации в процессе интеллектуального анализа данных.
Раздел III	Методы интеллектуального анализа данных	
Тема 3.1	Базовые методы и нечеткая логика	Эвристические методы, основанные на переборе. Статистические методы. Интеллектуальные методы обработки понятий и отношений естественного языка. Понятия физической и лингвистической неопределенности данных. Понятия нечёткого множества и лингвистической переменной. Лингвистическая модель нечеткой логики. Достоинства и особенности нечёткой логики. Методы обработки данных в самоорганизующихся системах.
Тема 3.2	Генетические алгоритмы	Генетические алгоритмы (ГА) как универсальные методы однокритериального и многокритериального поиска оптимального решения в большом негладком пространстве. Принципы интеграции ГА с методами нечёткой логики, нейронных вычислений и нейросетей. Инструменты интеграции ГА с интеллектуальными методами и технологиями анализа данных. Общие требования к разработке интеллектуальных систем анализа данных, использующих ГА.
Тема 3.3	Нейронные сети	Понятие нейронной сети. Размер и структура нейронной сети. Методы обучения нейронных сетей для интеллектуального анализа данных. Преимущества нейронных сетей.
Лабораторная	Исследование задачи	Физическая и лингвистическая неопределенность

работа № 3.1	анализа данных с помощью методов нечеткой логики	анализируемых данных. Математический аппарат нечеткой логики. Правила нечеткой логики.
Лабораторная работа № 3.2	Изучение особенностей и эффективности генетических алгоритмов при решении задач анализа данных	Генетический алгоритм как вероятностный метод направленного поиска. Предпосылки для адаптации генетических алгоритмов к интеллектуальному анализу данных.
Лабораторная работа № 3.3	Решение задачи прогнозирования с помощью нейронной сети	Постановка и пример решения задачи прогнозирования с помощью нейронной сети.
Раздел IV	Процесс обнаружения знаний в данных	
Тема 4.1	Основные этапы интеллектуального анализа данных	Понимание и формулировка задачи анализа. Подготовка данных для анализа. Применение методов Data Mining и построение моделей. Тестирование построенных моделей. Интерпретация моделей человеком.
Тема 4.2	Подготовка исходных данных для применения методов интеллектуального анализа данных (Data Mining)	Получение из входной информации производных параметров анализируемых данных. Формирование матрицы отдельных объектов анализа (строк или записей) и признаков всех объектов (столбцов или атрибутов). Методика очистки данных в матрице по записям и атрибутам.
Тема 4.3	Управление знаниями в технологии Data Mining	Управление полученными знаниями как задача интеллектуального анализа данных. Классификация полученных знаний. Основные способы управления знаниями.
Лабораторная работа № 4.1	Изучение процессов интеллектуального анализа данных	Начальные этапы процесса Data Mining. Очистка данных. Построение и применение модели анализа данных.
Лабораторная работа № 4.2	Подготовка исходных данных для решения задачи классификации знаний с помощью нейронной сети	Основы предварительной обработки данных для интеллектуального анализа текстовой и другой информации.
Лабораторная работа № 4.3	Решение задачи классификации знаний с помощью нейронной сети	Постановка задачи классификации знаний. Выбор и применение инструментов нейронной сети для решения поставленной задачи.
Раздел V	Программные средства Data Mining	
Тема 5.1	Категории программных продуктов Data Mining	Программные продукты, входящие в системы управления базами данных (СУБД). Инструменты СУБД для интеграции и реализации аналитического интеллектуального потенциала при обработке данных. Библиотеки алгоритмов Data Mining. Инструменты свободно распространяемых библиотек Data Mining. Коробочные или настольные программные средства. Использование коммерческих коробочных продуктов в проектах, где интеллектуальный анализ данных является главной целью.
Тема 5.2	Программные продукты для анализа неструктурированной текстовой информации	Возможности открытых и коммерческих программных средств для анализа неструктурированной текстовой информации. Технологии качественного полнотекстового поиска; автоматического определения темы и аннотирования документа; поддержки тезаурусов, словарей, синонимов; автоматической классификации входящих документов; кластеризации документов; поддержки

		нескольких естественных языков; автоматического распознавания различных форматов данных. Понятие интеллектуальной системы документооборота.
Тема 5.3	Программные продукты для анализа информации, имеющей сетевую модель организации	Возможности открытых и коммерческих программных продуктов для выявления неявных связей между объектами, организованными в сетевые структуры или графы. Основные инструменты реализации функционала по анализу графов.
Тема 5.4	Программные продукты для анализа пространственной информации	Возможности открытых и коммерческих программных продуктов для анализа пространственной информации. Программные инструменты построения геоинформационных систем разных уровней сложности.
Лабораторная работа № 5.1	Исследование современного рынка программного обеспечения Data Mining	Поставщики Data Mining. Программные продукты Data Mining поиска ассоциативных правил, решения задач сегментации и кластеризации, классификации, оценивания и прогнозирования.
Лабораторная работа № 5.2	Изучение инструментов Data Mining для решения различных задач интеллектуального анализа данных	Классификация инструментов Data Mining. Специализированные хранилища данных. Информационно-аналитические системы. Инструменты текстового и визуального анализа, эволюционного программирования. Прогнозирующие и дескрипторные модели.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовка к экзамену;
- изучение учебных пособий и методической литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и лабораторные работы, самостоятельно;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- разработка отчетов и презентаций по лабораторным работам;
- создание презентаций по изучаемым темам.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом по необходимости.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел I	Введение в интеллектуальные методы анализа данных. Практическое применение интеллектуальных методов анализа данных			
Тема 1.6	Изучение инструментов программного средства MS Power Point и нейросети ChatGPT для создания презентации	Подготовить презентацию по результатам лабораторной работы № 1.1	Презентация по результатам лабораторной работы № 1.1	2
Раздел II	Модели интеллектуального анализа данных			
Тема 2.4	Изучение инструментов создания картинок нейросети ChatGPT	Подготовить рисунки с помощью нейросети по результатам лабораторной работы № 2.3	Письменный отчет по результатам выполненной работы № 2.3	2
Раздел IV	Процесс обнаружения знаний в данных			
Тема 4.4	Приобретение навыков работы с иллюстрациями в программном средстве MS Word	Разработать отчет по лабораторной № 4.1	Письменный отчет по результатам выполненной работы	1
Раздел V	Программные средства Data Mining			
Тема 5.5	Изучение инструментов визуализации графического редактора MS Paint	Подготовить отчет, используя инструменты графического редактора MS Paint по лабораторной работе № 5.2	Письменный отчет по результатам выполненной работы	2

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4
высокий	85 – 100	отлично			Обучающийся: – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – показывает творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании интеллектуальных методов анализа данных; – дополняет теоретическую информацию сведениями научно-исследовательского характера; – способен провести целостный

					анализ метода, алгоритма или программного средства интеллектуального анализа данных; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
повышенный	65 – 84	хорошо			Обучающийся: – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – анализирует интеллектуальные методы анализа данных в динамике развития цифровых сквозных технологий, с незначительными пробелами; – способен провести анализ метода, алгоритма или цифрового инструмента, или его части с опорой на наглядный материал; – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического

					материала, не допуская существенных неточностей.
базовый	41 – 64	удовлетворительно			Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – с неточностями излагает принятую в отечественных и зарубежных информационных технологиях роль интеллектуальных методов анализа данных в цифровых технологиях экономики, бизнеса и образования; – анализируя метод, алгоритм или программное средство, с затруднениями прослеживает логику использования в цифровых технологиях; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; – ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий	0 – 40	неудовлетворительно	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении		

			практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать метод, алгоритм или программное средство, путается в научно-практических особенностях интеллектуальных методов анализа данных; – не владеет принципами выбора и освоения метода, алгоритма или программного средства, что затрудняет определение способа использования интеллектуального метода анализа данных в цифровых технологиях; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
--	--	--	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Интеллектуальные методы анализа данных» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
1	Защита лабораторной работы по теме «Формирование заданий на поиск паттернов (шаблонов) при использовании интеллектуального анализа данных». Презентация по результатам лабораторной работы.	1) Сформулируйте задачу на поиск шаблона (паттерна) в описаниях людей, подверженных повышенному травматизму. Используя интеллектуальный анализ данных, найдите шаблон и опишите его. Составьте презентацию по результатам поиска. 2) Сформулируйте задачу на поиск шаблона (паттерна) в описаниях клиентов, которые, скорее всего, собираются отказаться от услуг телефонной компании. Используя интеллектуальный анализ данных, найдите шаблон и опишите его. Составьте презентацию по результатам поиска. 3) Сформулируйте задачу на поиск шаблона (паттерна) для случаев мошенничества с платежными картами. Используя интеллектуальный анализ данных, найдите шаблон и опишите его. Составьте презентацию по результатам поиска. 4) Сформулируйте задачу на поиск образца для выявления товаров,	ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.3

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция																																				
		которые покупатели стремятся приобретать вместе. Используя интеллектуальный анализ данных, найдите образец и опишите его. Составьте презентацию по результатам поиска. 5) Сформулируйте задачу на поиск паттерна для выявления хронологии покупки других товаров в зависимости от приобретения конкретного товара клиентом магазина. Используя интеллектуальный анализ данных, найдите шаблон и опишите его. Составьте презентацию по результатам поиска.																																					
2	Защита лабораторной работы по теме «Исследование достижений технологий Data Mining для решения различных задач». Письменный отчет с результатами выполненных заданий.	1. Разработайте отчет по теме «Применение технологий Data Mining в системах электронного бизнеса». 2. Разработайте отчет по теме «Применение технологий Data Mining для маркетинга и сегментации рынка в торговле». 3. Разработайте отчет по теме «Примеры успешного применения интеллектуального анализа данных в промышленном производстве». 4. Разработайте отчет по теме «Примеры практического использования интеллектуального анализа данных в банковском деле». 5. Разработайте отчет по теме «Примеры использования интеллектуальных методов анализа данных в автоматической обработке графической информации».	ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3																																				
3	Защита лабораторной работы по теме «Решение задачи классификации на основе предсказательной модели (стратегии обучения с учителем)». Письменный отчет с результатами выполненных заданий.	1. Допустим, имеется база данных о клиентах туристического агентства с информацией о возрасте и доходе за месяц. Есть рекламные материалы двух видов: более дорогой и комфортный отдых; более дешевый и молодежный отдых. Определены два класса клиентов: класс 1 и класс 2. База данных приведена в таблице: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Код клиента</th><th>Возраст</th><th>Доход</th><th>Класс</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>18</td><td>25</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>22</td><td>100</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>30</td><td>70</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>32</td><td>120</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>24</td><td>15</td><td>2</td></tr> <tr><td>6</td><td>25</td><td>22</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>32</td><td>50</td><td>2</td></tr> <tr><td>8</td><td>19</td><td>45</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	Код клиента	Возраст	Доход	Класс	1	18	25	1	2	22	100	1	3	30	70	1	4	32	120	1	5	24	15	2	6	25	22	1	7	32	50	2	8	19	45	2	ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4
Код клиента	Возраст	Доход	Класс																																				
1	18	25	1																																				
2	22	100	1																																				
3	30	70	1																																				
4	32	120	1																																				
5	24	15	2																																				
6	25	22	1																																				
7	32	50	2																																				
8	19	45	2																																				

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий				Формируемая компетенция
		9	22	75	1	
		10	40	90	2	
		Задача. Определить, к какому классу принадлежит новый клиент (возраст=23, доход=65) и какие рекламные материалы ему высылать?				
		2. Задача. Выдавать ли кредит клиенту банка, если его возраст=28, доход=75, стаж работы=3, постоянно проживает в г. Ярославль?				
		3. Задача. Провести классификацию на «более выгодных» и «менее выгодных» клиентов туристического агентства.				
		4. Задача. Провести классификацию посетителей Веб-сайтов по их интересам и потребностям.				
		5. Задача. Провести классификацию покупателей торговой книжной сети по возрасту и по интересам.				
4	Защита лабораторной работы по теме «Применение модели кластерного анализа (стратегии обучения без учителя) в различных областях профессиональной деятельности». Презентация по результатам лабораторной работы.	1. Допустим, имеется набор данных, состоящий из 14-ти примеров, у которых имеется по два признака X и Y. Данные по ним приведены в таблице:				ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4
		№ примера	Признак X	Признак Y		
		1	27	19		
		2	11	46		
		3	25	15		
		4	36	27		
		5	35	25		
		6	10	43		
		7	11	44		
		8	36	24		
		9	26	14		
		10	26	14		
		11	9	45		
		12	33	23		
		13	27	16		
		14	10	47		
		Провести иерархический кластерный анализ данных из приведенного набора. Интерпретировать результаты анализа для своей области				

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция																																																												
		профессиональной деятельности. 2. Допустим, имеется набор данных, состоящий из 14-ти примеров, у которых имеется по три признака X, Y и Z. Данные по ним приведены в таблице: <table border="1" data-bbox="719 368 1684 900"> <thead> <tr> <th>№ примера</th><th>Признак X</th><th>Признак Y</th><th>Признак Z</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>80</td><td>107</td><td>44</td></tr> <tr><td>2</td><td>94</td><td>93</td><td>72</td></tr> <tr><td>3</td><td>95</td><td>115</td><td>81</td></tr> <tr><td>4</td><td>99</td><td>126</td><td>87</td></tr> <tr><td>5</td><td>117</td><td>53</td><td>94</td></tr> <tr><td>6</td><td>78</td><td>80</td><td>58</td></tr> <tr><td>7</td><td>91</td><td>95</td><td>120</td></tr> <tr><td>8</td><td>104</td><td>52</td><td>45</td></tr> <tr><td>9</td><td>55</td><td>54</td><td>65</td></tr> <tr><td>10</td><td>130</td><td>109</td><td>51</td></tr> <tr><td>11</td><td>64</td><td>66</td><td>70</td></tr> <tr><td>12</td><td>81</td><td>82</td><td>94</td></tr> <tr><td>13</td><td>58</td><td>144</td><td>49</td></tr> <tr><td>14</td><td>91</td><td>144</td><td>49</td></tr> </tbody> </table> Провести иерархический кластерный анализ данных из приведенного набора. Интерпретировать результаты анализа для своей области профессиональной деятельности. 3. Задача. Провести сегментацию покупателей торговой сети с помощью кластерного анализа. 4. Задача. Провести сегментацию конкурентов торговой сети с помощью кластерного анализа. 5. Задача. Провести разбиение персонала предприятия на основе кластеризации.	№ примера	Признак X	Признак Y	Признак Z	1	80	107	44	2	94	93	72	3	95	115	81	4	99	126	87	5	117	53	94	6	78	80	58	7	91	95	120	8	104	52	45	9	55	54	65	10	130	109	51	11	64	66	70	12	81	82	94	13	58	144	49	14	91	144	49	
№ примера	Признак X	Признак Y	Признак Z																																																												
1	80	107	44																																																												
2	94	93	72																																																												
3	95	115	81																																																												
4	99	126	87																																																												
5	117	53	94																																																												
6	78	80	58																																																												
7	91	95	120																																																												
8	104	52	45																																																												
9	55	54	65																																																												
10	130	109	51																																																												
11	64	66	70																																																												
12	81	82	94																																																												
13	58	144	49																																																												
14	91	144	49																																																												
5	Защита лабораторной работы по теме «Решение задачи визуализации информации на основе двухмерного и	1. Задача. Провести визуализацию результатов иерархического кластерного анализа по двум признакам. 2. Задача. Провести визуализацию результатов иерархического кластерного анализа по трём признакам.	ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3																																																												

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	трехмерного представления данных средствами Data Mining». Письменный отчет с результатами выполненных заданий.	3. Задача. Провести визуализацию результатов сегментации покупателей торговой сети. 4. Задача. Провести визуализацию результатов сегментации конкурентов торговой сети. 5. Задача. Провести визуализацию результатов разбиения персонала предприятия на группы.	ИД-ПК-2.4
6	Защита лабораторной работы по теме «Исследование задачи анализа данных с помощью методов нечеткой логики». Письменный отчет с результатами выполненных заданий.	1. Выполните доклад по теме «Наука и практика решения задач анализа данных на базе нечеткой логики». Разработайте отчет по докладу. 2. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Классификация методов нечеткой логики». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы. 3. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Особенности построения деревьев решений в методах нечеткой логики». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы. 4. Изучите литературные источники и напишите доклад по теме «Математический аппарат нечеткой логики». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы. 5. Изучите литературные источники и напишите доклад по теме «Понятия физической и лингвистической неопределенности в задачах анализа данных с помощью методов нечеткой логики». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы.	ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4
7	Защита лабораторной работы по теме «Изучение особенностей и эффективности генетических алгоритмов при решении задач анализа данных». Презентация по результатам лабораторной работы.	1. Выполните доклад по теме «Характеристики и свойства генетических алгоритмов (ГА) как эвристических методов решения задач анализа данных». Разработайте презентацию по докладу. 2. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Классификация эвристических и стохастических алгоритмов для решения задач анализа данных». Составьте презентацию по результатам выполненной работы. 3. Изучите литературные источники и напишите доклад по теме «Сущность и особенности базового ГА». Составьте презентацию по результатам выполненной работы. 4. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Последовательные модификации базового ГА». Составьте презентацию по	ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция																																												
		результатам выполненной работы. 5. Изучите литературные источники и напишите обзор по теме «Параллельные модификации базового ГА». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы.																																													
8	Защита лабораторной работы по теме «Решение задачи прогнозирования с помощью нейронной сети». Письменный отчет с результатами выполненных заданий.	1. Допустим, имеется база данных о клиентах туристического агентства с информацией о возрасте и доходе за месяц. Определены два класса клиентов: класс 1 и класс 2. База данных приведена в таблице: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Код клиента</th><th>Возраст</th><th>Доход</th><th>Класс</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>18</td><td>25</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>22</td><td>100</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>30</td><td>70</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>32</td><td>120</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>24</td><td>15</td><td>2</td></tr> <tr><td>6</td><td>25</td><td>22</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>32</td><td>50</td><td>2</td></tr> <tr><td>8</td><td>19</td><td>45</td><td>2</td></tr> <tr><td>9</td><td>22</td><td>75</td><td>1</td></tr> <tr><td>10</td><td>40</td><td>90</td><td>2</td></tr> </tbody> </table> Задача. Определить, какой доход принесет новый клиент (возраст=31, доход=110) в будущем. Для решения задачи использовать метод прогнозирования с помощью нейронной сети. 2. Задача. Провести прогнозирование спроса на товар в зависимости от сезона с помощью нейронной сети. 3. Задача. Провести прогнозирование движения денежных средств предприятия с помощью нейронной сети. 4. Задача. Провести прогнозирование урожайности агрокультуры с помощью нейронной сети. 5. Задача. Провести прогнозирование финансовой устойчивости предприятия с помощью нейронной сети.	Код клиента	Возраст	Доход	Класс	1	18	25	1	2	22	100	1	3	30	70	1	4	32	120	1	5	24	15	2	6	25	22	1	7	32	50	2	8	19	45	2	9	22	75	1	10	40	90	2	ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4
Код клиента	Возраст	Доход	Класс																																												
1	18	25	1																																												
2	22	100	1																																												
3	30	70	1																																												
4	32	120	1																																												
5	24	15	2																																												
6	25	22	1																																												
7	32	50	2																																												
8	19	45	2																																												
9	22	75	1																																												
10	40	90	2																																												
9	Защита лабораторной работы по теме «Изучение процессов интеллектуального анализа	1. Задача. Проведите и опишите процесс понимания и формулировки задачи интеллектуального анализа данных о клиентах туристического агентства. Составьте письменный отчет с результатами решения задачи.	ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2																																												

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	данных». Письменный отчет с результатами выполненных заданий.	2. Задача. Проведите и опишите процесс подготовки данных для автоматизированного интеллектуального анализа информации о клиентах банка. Составьте письменный отчет с результатами решения задачи. 3. Задача. Проведите и опишите процесс выбора метода и построения модели интеллектуального анализа данных о клиентах туристического агентства. Составьте письменный отчет с результатами решения задачи. 4. Задача. Проведите и опишите процесс проверки построенных моделей интеллектуального анализа данных о посетителях веб-сайтов. Составьте письменный отчет с результатами решения задачи. 5. Задача. Проведите и опишите процесс интерпретации человеком построенных моделей интеллектуального анализа данных о покупателях торговой книжной сети. Составьте письменный отчет с результатами решения задачи.	ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4
10	Защита лабораторной работы по теме «Подготовка исходных данных для решения задачи классификации информации с помощью интеллектуальных методов». Письменный отчет с результатами выполненных заданий.	1. Задача. Подготовьте исходные данные для решения задачи классификации информации по трем признакам о клиентах туристического агентства. Составьте письменный отчет с результатами решения задачи. 2. Задача. Подготовьте исходные данные для решения задачи классификации информации о клиентах банка. Составьте письменный отчет с результатами решения задачи. 3. Задача. Подготовьте исходные данные для решения задачи классификации информации по четырем признакам о клиентах туристического агентства. Составьте письменный отчет с результатами решения задачи. 4. Задача. Подготовьте исходные данные для решения задачи классификации информации по трем признакам о посетителях веб-сайтов. Составьте письменный отчет с результатами решения задачи. 5. Задача. Подготовьте исходные данные для решения задачи классификации информации по четырем признакам о покупателях торговой книжной сети. Составьте письменный отчет с результатами решения задачи.	ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4
11	Защита лабораторной работы по теме «Решение задачи классификации знаний с помощью нейронной сети». Презентация по результатам	1. Задача. Выполните с помощью нейронной сети решение задачи классификации информации по трем признакам о клиентах туристического агентства. Составьте презентацию по результатам лабораторной работы. 2. Задача. Выполните с помощью нейронной сети решение задачи классификации информации о клиентах банка. Составьте презентацию по	ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	лабораторной работы.	результатам лабораторной работы. 3. Задача. Выполните с помощью нейронной сети решение задачи классификации информации по четырем признакам о клиентах туристического агентства. Составьте презентацию по результатам лабораторной работы. 4. Задача. Выполните с помощью нейронной сети решение задачи классификации информации по трем признакам о посетителях веб-сайтов. Составьте презентацию по результатам лабораторной работы. 5. Задача. Выполните с помощью нейронной сети решение задачи классификации информации по четырем признакам о покупателях торговой книжной сети. Составьте презентацию по результатам лабораторной работы.	
12	Защита лабораторной работы по теме «Исследование современного рынка программного обеспечения Data Mining». Презентация по результатам лабораторной работы.	1. Выполните доклад по теме «История развития рынка программного обеспечения Data Mining». Разработайте презентацию по докладу. 2. Изучите источники и напишите обзор по теме «Классификация программного обеспечения Data Mining». Составьте презентацию по обзору. 3. Изучите источники и напишите обзор по теме «Особенности современного отечественного рынка программного обеспечения Data Mining». Составьте презентацию по обзору. 4. Изучите источники и напишите доклад по теме «Особенности использования программных продуктов, входящих в системы управления базами данных (СУБД)». Составьте презентацию по докладу. 5. Изучите источники и напишите доклад по теме «Библиотеки алгоритмов Data Mining в условиях современного отечественного рынка программного обеспечения». Составьте презентацию по докладу.	ПК-2: ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4
13	Защита лабораторной работы по теме «Изучение инструментов Data Mining для решения различных задач интеллектуального анализа данных». Письменный отчет с результатами выполненных заданий.	1. Выполните доклад по теме «Инструменты СУБД для интеграции и реализации аналитического интеллектуального потенциала при обработке данных». Разработайте отчет по докладу. 2. Изучите источники и напишите обзор по теме «Классификация инструментов Data Mining». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы. 3. Изучите источники и напишите обзор по теме «Инструменты свободно распространяемых библиотек Data Mining». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы.	ПК-2: ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		4. Изучите источники и напишите доклад по теме «Особенности использования инструментов коммерческих коробочных продуктов для интеллектуального анализа данных». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы. 5. Изучите литературные источники и напишите доклад по теме «Возможности инструментов открытого программного обеспечения Data Mining для анализа неструктурированной текстовой информации». Составьте письменный отчет по результатам выполненной работы.	

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Презентация по результатам лабораторной работы. (Письменный отчет по результатам выполненной работы)	Работа и презентация (отчет) выполнены полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	3-4 баллов	
	Работа и презентация (отчет) выполнены полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.	2-3 баллов	
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.	1-2 баллов	
	Работа и презентация (отчет) выполнены не полностью. Допущены грубые ошибки.	1 баллов	
	Работа не выполнена.	0 баллов	
Выполнение заданий лабораторной работы с оценкой результатов	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех заданий, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках).	3 – 4 баллов	
	Продemonстрировано использование правильных методов при решении заданий при наличии существенных ошибок в 1-2 из них.	2 – 3 баллов	

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют.	1 – 2 баллов	
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.	0 – 1 баллов	
	Работа не выполнена.	0 баллов	

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция																																				
Экзамен: в устной форме по билетам	Билет 1 - Классификация задач интеллектуального анализа данных. - Размер и структура нейронной сети. - Допустим, имеется набор данных, состоящий из 14-ти примеров, у которых имеется по два атрибута X и Y. Данные по ним приведены в таблице: <table border="1"> <thead> <tr> <th>№п римера</th><th>Атрибут X</th><th>Атрибут Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>92</td><td>131</td></tr> <tr><td>2</td><td>221</td><td>60</td></tr> <tr><td>3</td><td>94</td><td>113</td></tr> <tr><td>4</td><td>88</td><td>293</td></tr> <tr><td>5</td><td>86</td><td>125</td></tr> <tr><td>6</td><td>91</td><td>101</td></tr> <tr><td>7</td><td>82</td><td>121</td></tr> <tr><td>8</td><td>124</td><td>154</td></tr> <tr><td>9</td><td>137</td><td>127</td></tr> <tr><td>10</td><td>191</td><td>61</td></tr> <tr><td>11</td><td>96</td><td>98</td></tr> </tbody> </table>	№п римера	Атрибут X	Атрибут Y	1	92	131	2	221	60	3	94	113	4	88	293	5	86	125	6	91	101	7	82	121	8	124	154	9	137	127	10	191	61	11	96	98	ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4
№п римера	Атрибут X	Атрибут Y																																				
1	92	131																																				
2	221	60																																				
3	94	113																																				
4	88	293																																				
5	86	125																																				
6	91	101																																				
7	82	121																																				
8	124	154																																				
9	137	127																																				
10	191	61																																				
11	96	98																																				

12	108	139
13	96	142
14	89	83

Провести интеллектуальный анализ данных из приведенного набора.
Интерпретировать результаты анализа для своей предметной области.

Билет 2

1. Опишите роль интеллектуальных методов анализа данных для Вашей профессиональной деятельности.
2. Интеллектуальные методы обработки понятий и отношений естественного языка.
3. Предложите и примените инструменты Data Mining для решения задачи выявления клиентов авиакомпании, часто летающих на короткие расстояния.

Билет 3

1. Прогнозирование качества дизайна изделия как пример использования методов Data Mining.
2. Ассоциативные модели интеллектуального анализа данных.
3. Задача. Выдавать ли кредит клиенту банка, если его возраст=52, доход=131, стаж работы=14, постоянно проживает в г. Санкт-Петербург?

Билет 4

1. Преимущества нейронных сетей для интеллектуального анализа данных.
2. Возможности инструментов Data Mining для проектирования интеллектуальной системы документооборота.
3. Задача. Провести прогнозирование движения денежных средств предприятия. Самостоятельно выбрать инструмент и метод Data Mining для решения задачи.

Билет 5

1. Инструменты интеграции генетических алгоритмов с интеллектуальными методами и технологиями анализа данных.
2. Опишите роль методов Data Mining в дизайне.
3. Задача. Выявить интересы покупателей торговой книжной сети.

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен: экзамен по билетам Распределение баллов по вопросам билета: Задание 1 – теоретический вопрос: 0 – 10 баллов Задание 2 – теоретический вопрос: 0 – 15 баллов Задание 3 – практическое задание: 0 – 15 баллов	Обучающийся: – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами.	34 -40 баллов сдан	
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной	27 – 33 баллов сдан	

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.	20 – 26 баллов сдан	
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.	0 – 19 баллов Не сдан	

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля и промежуточной аттестации. К экзамену допускаются обучающиеся, имеющие по результатам текущего контроля не менее 35 баллов.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- презентации по результатам выполненных лабораторных работ (письменные отчеты по результатам выполненных заданий) (разделы 1-5)	0 - 20 баллов	2 – 5
- выполнение заданий лабораторных работ (разделы 1-5)	0 - 40 баллов	2 – 5
Допуск к промежуточной аттестации	35-60 баллов	
Промежуточная аттестация (устный экзамен по билетам)	20 - 40 баллов – сдан 0-19 баллов – не сдан	
Итого за семестр экзамен	0 - 100 баллов	

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	зачет с оценкой/экзамен	зачет
85 – 100 баллов	отлично	
70 – 84 баллов	хорошо	
55 – 69 баллов	удовлетворительно	
0 – 54 баллов	неудовлетворительно	

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- групповые дискуссии;
- анализ ситуаций;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- использование на лабораторных работах наглядных материалов.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Лабораторная работа № 1.1 «Формирование заданий на поиск паттернов (шаблонов) при использовании интеллектуального анализа данных»: элемент практической подготовки: применение инструментов нейросети ChatGPT для создания презентации.

Лабораторная работа № 1.2 «Исследование достижений технологий Data Mining для решения различных задач»: элемент практической подготовки: поиск информации с использованием сети Интернет.

Лабораторная работа № 2.1 «Решение задачи классификации на основе предсказательной модели (стратегии обучения с учителем)»: элемент практической подготовки: самостоятельное построение предсказательной модели анализа данных для решения задачи.

Лабораторная работа № 2.2 «Применение модели кластерного анализа (стратегии обучения без учителя) в различных областях профессиональной деятельности»: элемент практической подготовки: освоение стратегии обучения без учителя для решения задачи анализа данных.

Лабораторная работа № 2.3 «Решение задачи визуализации информации на основе двухмерного и трехмерного представления данных средствами Data Mining»: элемент практической подготовки: подготовка рисунков с помощью нейросети по результатам лабораторной работы.

Лабораторная работа № 3.1 «Исследование задачи анализа данных с помощью методов нечеткой логики»: элемент практической подготовки: подготовка отчета по результатам лабораторной работы в Google-документах.

Лабораторная работа № 3.2 «Изучение особенностей и эффективности генетических алгоритмов при решении задач анализа данных»: элемент практической подготовки: приобретение навыков в оценке особенностей и эффективности адаптации современных алгоритмов под конкретные задачи предметной области.

Лабораторная работа № 3.3 «Решение задачи прогнозирования с помощью нейронной сети»: элемент практической подготовки: освоение инструментов нейросетей для решения задач интеллектуального анализа данных.

Лабораторная работа № 4.1 «Изучение процессов интеллектуального анализа данных»: элемент практической подготовки: приобретение навыков работы с иллюстрациями в текстовом редакторе.

Лабораторная работа № 4.2 «Подготовка исходных данных для решения задачи классификации знаний с помощью нейронной сети»: элемент практической подготовки: освоение навыков подготовки исходных данных для проведения интеллектуального анализа информации.

Лабораторная работа № 4.3 «Решение задачи классификации знаний с помощью нейронной сети»: элемент практической подготовки: приобретение навыков работы с нейросетями для проведения классификации знаний.

Лабораторная работа № 5.1 «Исследование современного рынка программного обеспечения Data Mining»: элемент практической подготовки: обработка информации с использованием сети Интернет.

Лабораторная работа № 5.2 «Изучение инструментов Data Mining для решения различных задач интеллектуального анализа данных»: элемент практической подготовки: приобретение навыков оценки инструментов Data Mining для проведения интеллектуального анализа информации.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2	
Аудитории № 1217-1219, 1223, 1225, 1226: компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
	среду организации.
Аудитория №1326: компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 19 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
<i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3</i>	
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; - подключение к сети «Интернет»

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н.	Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта	Учебник	М.: ИНФРА-М	2024	https://znanium.ru/catalog/document?id=439338	
2	Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н.	Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений	Учебник	М.: ИНФРА-М	2023	https://znanium.ru/catalog/document?id=425548	
3	Алымова Е.В., Деундяк В.М., Пеленицын А.М.	Конечные автоматы и формальные языки	Учебник	Ростов-на-Дону – Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2018	https://znanium.com/catalog/document?id=339524	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Бочаров И.М.	Управление знаниями в цифровой экономике	Монография	М: Дашков и К ^о	2021	https://znanium.com/catalog/document?id=371162	
2	Болотова Ю.А., Друки А.А., Спицын В.Г.	Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений	Учебное пособие	Томск: Издательство Томского политехнического университета	2016	https://znanium.com/catalog/document?id=344728	
3	Костюк А.И.	Организация облачных и GRID-вычислений	Учебное пособие	Ростов-на-Дону – Таганрог:	2018	https://znanium.com/catalog/document?id=343850	

				Издательство Южного федерального университета			
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Кузьмина Т.М.	Объектно-ориентированное программирование. Конспект лекций	Учебное пособие	М.: МГУДТ	2015	https://znanium.com/catalog/document?id=221856	
2	Ветрова О.А.	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Интеллектуальные подсистемы САПР»	Учебно- методическая литература	М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина	2011	https://znanium.com/catalog/document?id=21325	5
3	Ветрова О.А., Кузьмина Т.М.	Интеллектуальные системы. Конспект лекций	Учебное пособие	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2019		5

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
3.	Web of Science http://webofknowledge.com/ – обширная международная универсальная реферативная база данных;

11.1. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Microsoft Visual Studio Community URL: docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/releases/2019/release-notes-preview	Свободно распространяемое программное обеспечение по языку C#
2.	CheckIO https://checkio.org/	Свободно распространяемое программное обеспечение: интерактивная платформа для изучения языков Python и TypeScript
3.	Project Jupyter https://jupyter.org/	Свободно распространяемое ПО для интерактивных вычислений

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры