

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по УР
Ким М.Ю.
«29» 10 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ
ЗАДАЧ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Интеллектуальные технологии в разработке программного обеспечения**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**

Кафедра: **автоматизированных систем управления (АСУ)**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	54	54	часов
Общая трудоемкость	108	108	часов
(включая промежуточную аттестацию)	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по УР
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 84742

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам архитектуры и функционирования информационных систем и применению современных информационных технологий.

2. Знакомство с основными тенденциями информатизации, овладение практическими навыками в использовании информационных технологий в различных областях производственной, управленческой и коммерческой деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

1. Приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

2. Овладение возможностью свободно ориентироваться в различных видах информационных технологий.

3. Овладение навыками самостоятельной ориентации в многообразном рынке компьютерных программ и видах информационных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.О.05.05.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основы информационных технологий и программирования и основные компоненты программных средств, а также их назначение и состав	Знает понятие, роль в развитии общества, составные части, свойства, классификации информационных технологий и программирования и основные компоненты программных средств, а также их назначение и состав
	ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, а также обосновывать их выбор	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства в сфере офисного программного обеспечения, систем управления базами данных и других, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности, а также обосновывать их выбор
	ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств в сфере офисного программного обеспечения, систем управления базами данных и других, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем	Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем, в том числе, распределённые системы обработки данных, системы электронного документооборота, технологию «клиент-сервер», сетевые информационные технологии
	ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем	Умеет настраивать для учебной и профессиональной работы информационные и автоматизированные системы
	ОПК-5.3. Владеет навыками осуществления анализа, выбора и инсталляции программного и аппаратного обеспечения для автоматизированных и информационных систем	Владеет навыками осуществления анализа, выбора и инсталляции программного и аппаратного обеспечения для автоматизированных и информационных систем под различные платформы

ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знает классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач	Перечисляет основные классы программных средств искусственного интеллекта: библиотеки для численных расчётов, анализа данных, визуализации, машинного обучения, глубокого обучения, обработки естественного языка, компьютерного зрения. Описывает типовые задачи, решаемые каждым классом ПО: регрессия, классификация, кластеризация, снижение размерности, распознавание изображений, анализ текстов. Приводит примеры конкретных программных средств для каждой задачи, включая их основные возможности и ограничения. Объясняет различия между проприетарным и открытым ПО в области ИИ, перечисляет популярные открытые библиотеки и фреймворки.
	ОПК-9.2. Умеет находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, использует программные средства для решения конкретной задачи	Находит официальную документацию, руководства пользователя, API-справочники и примеры кода для библиотек Python с помощью поисковых систем и репозиторий. Анализирует техническую документацию: выделяет ключевые параметры функций и классов, требования к входным данным, возвращаемые значения. Интерпретирует примеры использования из документации и адаптирует их для решения новой прикладной задачи. Использует выбранное программное средство для выполнения полного цикла решения задачи. Отлаживает код с помощью документации: находит и исправляет ошибки, связанные с неправильным использованием API.
	ОПК-9.3. Владеет методиками использования программного средства в соответствующем виде для решения конкретной задачи	Применяет стандартную методику работы с библиотекой Scikit-learn для задач классификации и регрессии. Реализует методику построения нейронной сети в Keras/TensorFlow: последовательное добавление слоёв, компиляция модели, обучение, оценка и предсказание. Использует методику обработки табличных данных в Pandas: чтение, очистка от пропусков, группировка, слияние таблиц, фильтрация и агрегация. Владеет методикой визуализации данных с помощью Matplotlib и Seaborn. Применяет методику кросс-валидации и подбора гиперпараметров. Следует методике предупреждения и диагностики переобучения: разделение выборки на обучающую/валидационную/тестовую, использование регуляризации, мониторинг метрик на валидации, ранняя остановка в Keras.

Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Подготовка к зачету	18	18
Подготовка к тестированию	18	18
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	18	18
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Понятие искусственного интеллекта	2	4	8	14	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
2 Инженерия знаний и модели представления знаний	2	8	6	16	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
3 Нейронные сети	2	8	8	18	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
4 Нечеткое представление знаний	2	8	8	18	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
5 Методы вывода и поиска решений в системах ИИ	2	-	4	6	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
6 Языки программирования и инструментальные средства систем ИИ	2	8	8	18	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
7 Разработка, проектирование и архитектура систем ИИ	2	-	4	6	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
8 Экспертные системы	2	-	4	6	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
9 Прикладные системы искусственного интеллекта	2	-	4	6	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Понятие искусственного интеллекта	Определение ИИ, история развития (от первых идей до современности). Основные направления ИИ: символическое, нейросетевое, эволюционное, гибридное. Классификация систем ИИ: по способу обучения, по области применения. Этические и социальные аспекты внедрения ИИ. Примеры прикладных систем: распознавание образов, экспертные системы, интеллектуальные роботы.	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	2	
2 Инженерия знаний и модели представления знаний	Понятие знания, отличие от данных. Источники знаний (эксперты, документы, базы данных). Этапы извлечения знаний: интервью, анкетирование, анализ протоколов. Структурирование и формализация знаний. Логические модели (исчисление предикатов, продукционные правила). Семантические сети (типы связей, фреймы). Объектно-ориентированные модели. Сравнительный анализ моделей: выразительность, вычислительная сложность.	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	2	
3 Нейронные сети	Биологический нейрон и его формальная модель. Архитектуры нейронных сетей: однослойные, многослойные, рекуррентные. Перцептрон Розенблатта, правило Хебба. Алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation). Функции активации: пороговая, сигмоида, ReLU, softmax. Обучение с учителем и без учителя, методы регуляризации (dropout, L1/L2). Примеры применения: классификация, кластеризация, прогнозирование временных рядов.	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	2	

4 Нечеткое представление знаний	Причины появления нечеткой логики (неопределённость, неточность). Понятие нечеткого множества, функция принадлежности. Основные операции: объединение, пересечение, дополнение, (t-нормы, t-конормы). Нечеткие правила вывода (modus ponens в нечетком виде). Дефазификация: методы центра тяжести, среднего максимума. Лингвистические переменные и терм-множества. Примеры нечетких систем управления (стиральная машина, регулятор температуры).	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	2	
5 Методы вывода и поиска решений в системах ИИ	Прямой и обратный вывод в продукционных системах. Стратегии поиска решений. Неинформированный поиск: в ширину, в глубину, метод равных цен. Информированный эвристический поиск: алгоритмы A* и IDA*. Поиск на графах и деревьях, проблема комбинаторного взрыва. Методы локального поиска: восхождение к вершине, имитация отжига. Применение в задачах планирования и игровых системах (шахматы, го).	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	2	
6 Языки программирования и инструментальные средства систем ИИ	Символьные языки: Lisp (функции, рекурсия, списки), Prolog (факты, правила, унификация). Объектно-ориентированные языки для ИИ (Python, Java, C++). Специализированные библиотеки: NumPy, Scikit-learn, TensorFlow, Keras. Инструментальные средства. Среда разработки: Jupyter Notebook, PyCharm, VS Code. Фреймворки для экспертных систем (CLIPS, JESS). Инструменты визуализации данных (Matplotlib, Grafana). Платформы для обучения и развертывания: Google Colab, Kaggle, ONNX.	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	2	

7 Разработка, проектирование и архитектура систем ИИ	Жизненный цикл системы ИИ: анализ требований, проектирование, кодирование, тестирование, внедрение. Методологии: CRISP-DM (для машинного обучения), MLOps. Сбор и подготовка данных (очистка, нормализация, балансировка классов). Оценка качества: метрики (точность, полнота, F1, AUC-ROC), кросс-валидация. Клиент-серверная архитектура (тонкий/толстый клиент). Распределённые системы ИИ: использование GPU-кластеров, Spark, Hadoop. Микросервисный подход для развертывания моделей (REST API, Docker, Kubernetes). Архитектура гибридных экспертных нейросетевых систем.	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	2	
8 Экспертные системы	Определение, цели и области применения экспертных систем (ЭС). Компоненты ЭС: база знаний, машина вывода, подсистема объяснения, интерфейс пользователя, редактор знаний. Классификация: статические, динамические, распределённые. Этапы разработки ЭС (прототипирование, тестирование, настройка). Инструменты построения ЭС: CLIPS, JESS, коммерческие оболочки. Примеры: медицинские диагностические системы (MYCIN), конфигурирование (DEC VAX), геологоразведка.	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	2	
9 Прикладные системы искусственного интеллекта	Системы компьютерного зрения: распознавание объектов, лиц, дорожных знаков. Обработка естественного языка: чат-боты, машинный перевод (Google Translate), тональность текста. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining): поиск ассоциативных правил, кластеризация клиентов. Рекомендательные системы (Netflix, Amazon, Spotify). Автономные агенты и робототехника (SLAM, планирование траектории). Игровые системы (AlphaGo, AlphaZero). Промышленные примеры: диагностика оборудования, прогнозирование отказов, управление цепочками поставок. Тенденции развития: генеративные модели (ChatGPT, DALL-E), искусственный общий интеллект.	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Понятие искусственного интеллекта	Построение модели линейной регрессии	4	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	4	
2 Инженерия знаний и модели представления знаний	Поиск наилучшего классификатора для решения задачи бинарной классификации при использовании нескольких типов моделей обучения и сравнительной оценке их результатов	8	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	8	
3 Нейронные сети	Определение оптимального числа кластеров при кластеризации	8	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	8	
4 Нечеткое представление знаний	Уменьшение размерности входного пространства	8	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	8	
6 Языки программирования и инструментальные средства систем ИИ	Удаление выбросов и определения взаимного влияния признаков	8	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				

1 Понятие искусственного интеллекта	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Лабораторная работа
	Итого	8		
2 Инженерия знаний и модели представления знаний	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Лабораторная работа
	Итого	6		
3 Нейронные сети	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Лабораторная работа
	Итого	8		
4 Нечеткое представление знаний	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Лабораторная работа
	Итого	8		
5 Методы вывода и поиска решений в системах ИИ	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Тестирование
	Итого	4		
6 Языки программирования и инструментальные средства систем ИИ	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Лабораторная работа
	Итого	8		

7 Разработка, проектирование и архитектура систем ИИ	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Тестирование
	Итого	4		
8 Экспертные системы	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Тестирование
	Итого	4		
9 Прикладные системы искусственного интеллекта	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Тестирование
	Итого	4		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование
ОПК-5	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование
ОПК-9	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачёт	10	10	10	30
Лабораторная работа	16	16	8	40
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	36	36	28	100
Нарастающим итогом	36	72	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие / Н. В. Замятин - 2018. 244 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7269>.

7.2. Дополнительная литература

1. Барретт, С. Ф. Arduino искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие / С. Ф. Барретт ; перевод с английского Ю. В. Ревича. — Москва : ДМК Пресс, 2024. — 242 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/456722>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Интеллектуальные технологии и представление знаний: Методические указания к самостоятельной работе / М. И. Кочергин, Т. В. Ганджа - 2018. 26 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7892>.

2. Нейронные сети и методы искусственного интеллекта в робототехнике: Методические указания к практическим, лабораторным работам и организации самостоятельной работы для студентов технических специальностей / Ю. О. Лобода - 2022. 20 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/10230>.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная вычислительная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 401 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Dero;
- Системный блок iRU Corp MT312 P G4620 3.7ГГц/4Гб RAM/500Гб;
- HDD/WiFi (15 шт.);
- Монитор BenQ GL2250 (15 шт.);
- Проектор Acer X125H DLP;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- LibreOffice;
- Microsoft Access 2013 Microsoft;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;

- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Понятие искусственного интеллекта	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Инженерия знаний и модели представления знаний	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Нейронные сети	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

4 Нечеткое представление знаний	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Методы вывода и поиска решений в системах ИИ	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Языки программирования и инструментальные средства систем ИИ	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Разработка, проектирование и архитектура систем ИИ	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Экспертные системы	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Прикладные системы искусственного интеллекта	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Какая этическая проблема наиболее часто связывается с внедрением систем ИИ в повседневную жизнь?
 - Избыточное потребление электроэнергии
 - Проблема «чёрного ящика» и отсутствия объяснимости решений
 - Невозможность параллельной обработки данных
 - Отсутствие языков программирования для ИИ
- Какой исторический этап называют «зимой искусственного интеллекта»?
 - Период бурного развития экспертных систем в 1980-х
 - Период снижения финансирования и интереса к ИИ из-за неоправданных ожиданий
 - Первые годы после создания перцептрона Розенблатта
 - Современный этап развития генеративных моделей.
- К какому типу систем относится AlphaGo от компании DeepMind?
 - Экспертная система на правилах
 - Гибридная система с нечёткой логикой
 - Система на основе обучения с подкреплением и нейронных сетей

- D) Классическая производственная система.
4. Какое утверждение о сильном и слабом ИИ верно?
- A) Сильный ИИ уже создан и используется в промышленности
 - B) Слабый ИИ решает узкий круг задач, не претендуя на универсальность человеческого разума
 - C) Сильный ИИ – это любая нейронная сеть с более чем 10 слоями
 - D) Слабый ИИ не требует обучения на данных
5. Что такое «инженерия знаний» в контексте ИИ?
- A) Разработка микропроцессоров для нейросетей
 - B) Совокупность методов извлечения, структурирования и формализации знаний экспертов
 - C) Написание программ на языке Prolog
 - D) Проектирование баз данных для хранения изображений
6. Что из перечисленного является основным недостатком логических моделей представления знаний?
- A) Сложность реализации на компьютере
 - B) Проблема комбинаторного взрыва при выводе и сложность работы с неполной информацией
 - C) Невозможность представить иерархии объектов
 - D) Отсутствие формальной семантики.
7. В чём заключается различие между данными и знаниями?
- A) Данные всегда числовые, знания – текстовые
 - B) Знания содержат интерпретацию, закономерности и могут использоваться для вывода новых фактов, в отличие от сырых данных
 - C) Данные хранятся в файлах, знания – в оперативной памяти
 - D) Разницы нет, это синонимы
8. Что представляет собой фрейм в модели фреймов?
- A) Одно производственное правило
 - B) Структура данных для описания стереотипного объекта или ситуации, содержащая слоты (атрибуты)
 - C) Один нейрон в нейронной сети
 - D) Логическую формулу предиката.
9. Какую функцию активации чаще всего используют в скрытых слоях современных глубоких нейронных сетей?
- A) Сигмоида
 - B) Гиперболический тангенс
 - C) ReLU (Rectified Linear Unit)
 - D) Линейная функция
10. Какая проблема решается с помощью алгоритма обратного распространения ошибки (backpropagation)?
- A) Инициализация весов нейронной сети
 - B) Подбор архитектуры сети
 - C) Вычисление градиентов функции потерь по весам для многослойной сети
 - D) Визуализация процесса обучения
11. Что такое «эпоха» при обучении нейронной сети?
- A) Один проход градиентного спуска
 - B) Одно полное предъявление всех примеров обучающей выборки сети
 - C) Десять итераций обучения
 - D) Фаза тестирования после обучения
12. Для решения какой задачи чаще всего используется нейронная сеть с одним выходным нейроном и сигмоидной функцией активации?
- A) Многоклассовая классификация
 - B) Бинарная классификация
 - C) Кластеризация
 - D) Регрессия с вещественным выходом
13. Какой метод регуляризации случайным образом отключает часть нейронов во время обучения для предотвращения переобучения?

- A) L1-регуляризация
 - B) Batch Normalization
 - C) Dropout
 - D) Early Stopping
14. Что такое лингвистическая переменная в нечетких системах?
 - A) Переменная, значением которой являются слова или фразы естественного языка с заданными нечёткими множествами
 - B) Переменная, хранящая строковый тип данных в программе
 - C) Имя файла с нечёткими правилами
 - D) Мера неопределённости в экспертной системе
 15. Что такое «прямой вывод» (forward chaining) в продукционных системах?
 - A) Вывод от цели к фактам
 - B) Вывод от известных фактов к новым фактам и, возможно, к цели
 - C) Вывод только с использованием нечётких правил
 - D) Вывод только одного правила за раз
 16. В чём отличие информированного поиска от неинформированного?
 - A) Информированный использует эвристические оценки приближения к цели
 - B) Неинформированный использует базы знаний
 - C) Информированный не требует памяти
 - D) Неинформированный работает только с деревьями
 17. Какой метод локального поиска основан на аналогии с процессом отжига металлов и позволяет принимать ухудшающие решения с некоторой вероятностью?
 - A) Восхождение к вершине (hill climbing)
 - B) Имитация отжига (simulated annealing)
 - C) Генетический алгоритм
 - D) Поиск с возвратом (backtracking)
 18. Какая библиотека Python предоставляет низкоуровневые операции с многомерными массивами и является основой для TensorFlow и PyTorch?
 - A) Pandas
 - B) Matplotlib
 - C) NumPy
 - D) Scikit-learn
 19. Для какого типа задач преимущественно используется библиотека Scikit-learn?
 - A) Глубокого обучения на больших данных
 - B) Классического машинного обучения на табличных данных среднего размера
 - C) Обработки изображений с GPU
 - D) Разработки игр
 20. Какой фреймворк используется для построения экспертных систем на основе правил?
 - A) TensorFlow
 - B) CLIPS (C Language Integrated Production System)
 - C) Django
 - D) React

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Дайте определение искусственному интеллекту. Перечислите основные направления исследований в области ИИ. Приведите примеры прикладных систем (не менее трёх).
2. Объясните разницу между данными и знаниями. Опишите основные этапы инженерии знаний.
3. Сравните логические, семантические и фреймовые модели представления знаний. Укажите их достоинства и недостатки, приведите примеры использования.
4. Опишите архитектуру многослойного перцептрона (MLP). Какие функции активации используются в скрытых и выходном слоях и почему?
5. Что такое обратное распространение ошибки (backpropagation)? Объясните, как работает этот алгоритм, и какую проблему он решает.
6. Перечислите и охарактеризуйте основные методы борьбы с переобучением нейронных сетей.
7. Сравните прямой и обратный вывод в продукционных системах. Для каких задач

- предпочтителен каждый из них?
8. Назовите обязательные компоненты экспертной системы и поясните их назначение. Приведите пример известной экспертной системы и её предметной области.
 9. В чём преимущества и недостатки экспертных систем по сравнению с нейронными сетями? Приведите аргументы для сценариев, где выбор очевиден.
 10. Что такое генеративные модели? Приведите примеры. Объясните, в чём их отличие от дискриминативных моделей.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Построение модели линейной регрессии
2. Поиск наилучшего классификатора для решения задачи бинарной классификации при использовании нескольких типов моделей обучения и сравнительной оценке их результатов
3. Определение оптимального числа кластеров при кластеризации
4. Уменьшение размерности входного пространства
5. Удаление выбросов и определения взаимного влияния признаков
6. Построение экспертных систем различных предметных областей (CLIPS)

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
-----------------------	--	--

С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 10 от «25» 9 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, с3e2018f-3231-48c3- b093-89b6f5342191
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, с3e2018f-3231-48c3- b093-89b6f5342191
Начальник учебного управления	Г.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946- bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АСУ	А.И. Исакова	Согласовано, 79bf1038-9d22-4279- a1e8-7806307b7f82
Заведующий кафедрой, каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, с3e2018f-3231-48c3- b093-89b6f5342191

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. АСУ	А.К. Лукьянов	Разработано, 3b64e1a8-adf1-4947- b41f-ceee274173d4
------------------	---------------	--