

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 08.09.2022 15:30:38
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 22 июня 2021 г. № 3

УТВЕРЖДАЮ:
и.о. директора филиала
Н.Н. Маланичева
12 июля 2021 г.



Введение в системы искусственного интеллекта
рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Электрический транспорт железных дорог

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2021

Программу составил: Каспаров И.В.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, специализация «Электрический транспорт железных дорог» утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 215.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Общеобразовательные и профессиональные дисциплины»

Протокол от «19» июня 2021 г. № 10

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, проф. _____



подпись

И.В. Каспаров

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Целью освоения учебной дисциплины «Введение в системы искусственного интеллекта» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

Цели изучения дисциплины:

- овладение студентами основными методами теории интеллектуальных систем,
- приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем,
- изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

Основными задачами изучения дисциплины «Введение в системы искусственного интеллекта» являются:

- помочь студентам овладеть навыками и знаниями в области искусственного интеллекта.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	Результаты освоения учебной дисциплины
ОПК-10 Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности	
<p>ОПК-10.3 Использует методы искусственного интеллекта (машинного обучения) и анализа больших данных для решения прикладных задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - архитектуры нейронных сетей, применяемых в решении практических задач; принципы применения нейронных сетей в задачах с применением искусственного интеллекта - теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках; постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем, взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук - методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта с использованием современных технологий <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы - абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений; планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента - настраивать необходимое окружение для работы с нейронными сетями <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами постановки задач, методами обработки результатов компьютерного моделирования, навыками самостоятельной работы на современной компьютерной технике - навыками проведения полного цикла вычислительного

	эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации - навыками использования существующих программных библиотек и модулей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей
--	---

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Введение в системы искусственного интеллекта» относится к обязательной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» Модуль "Системы искусственного интеллекта" и является обязательной для изучения.

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
Осваиваемая дисциплина		
Б1.О.34.01	Введение в системы искусственного интеллекта	ОПК-10 (ОПК-10.3)
Предшествующие дисциплины		
	нет	
Дисциплины, осваиваемые параллельно		
	нет	
Последующие дисциплины		
Б1.О.34	Модуль «Системы искусственного интеллекта»	ОПК-10 (ОПК-10.3)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-10 (ОПК-10.3)

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделяемых на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1. Распределение объема учебной дисциплины (модуля) на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы
		4
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	108	108
- зачетных единиц	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	12,25	12,25
<i>из нее аудиторные занятия, всего</i>	12	12
в т.ч. лекции	4	4
практические занятия	4	4
лабораторные работы	4	4
КА		
КЭ	0,25	0,25
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	3,75	3,75
Самостоятельная работа	92	92
в том числе на выполнение:		
контрольной работы	9	9
расчетно-графической работы		
реферата		

курсовой работы		
курсового проекта		
Виды промежуточного контроля	За	За
Текущий контроль (вид, количество)	К	К

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Темы и краткое содержание курса

Тема 1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта

Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). основные направления развития исследований в области искусственного интеллекта. Нейробионический подход. Системы, основанные на знаниях. Извлечение знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ. Общая структура и схема функционирования ЭС. Представление знаний. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы продукций. Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Внедрение систем машинного обучения в отрасли.

Тема 2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач

Системы продукций. Управление выводом в продукционной системе. Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предикатов. Технологии манипулирования знаниями СИИ. Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. Основные положения нечеткой логики. Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики. Программные комплексы. Основы программирования для задач анализа данных. Изучение отдельных направлений анализа данных. Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации. Нейронные сети. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализ табличных данных). Кластеризация и другие задачи обучения. Задачи работы с последовательными данными, обработка естественного языка. Рекомендательные системы. Определение важности признаков и снижение размерности.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Названия разделов и тем	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий				СР
		Контактная работа (Аудиторная работа)				
		ЛК	ЛБ	ПЗ		
Тема 1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	52	2	2	2	46	
Тема 2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач	52	2	2	2	46	
КА						
КЭ	0,25					
Контроль	3,75					
Всего	108	4	4	4	92	

4.3. Тематика практических занятий

Тема практического занятия	Количество часов
Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы	2
Онтологии и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний.	2
Всего	4

4.4. Тематика лабораторных работ

Тема лабораторного занятия	Количество часов
Состав знаний и способы их представления. Управляющий механизм. Объяснительные подробности. Нейроподобные структуры. Системы типа перцептронов. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение	1
Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи	1
Онтологии как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий	1
Программные реализации моделей нечеткой логики. Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено, Цукамото, Ларсена	1
Всего	4

4.5. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

4.6. Тематика контрольных работ

Контрольная работа по дисциплине должна быть выполнена в текстовом редакторе MS Word и включать ответы на вопросы по вариантам.

Вопросы контрольной работы

1) Искусственный интеллект как научная область. Основные направления исследований. Классификация интеллектуальных систем. Проблемная область интеллектуальной системы. Характеристики предметной области и решаемых задач.

- 2) Понятие поля знаний. Предметный язык. Семиотическая модель поля знаний. Стратегии получения знаний. Лингвистический аспект извлечения знаний: понятийная структура и словарь пользователя. Структурирование знаний.
- 3) Представление задач в пространстве состояний. Состояния и операторы. Представление операторов системой продукций. Методы поиска в пространстве состояний.
- 4) Методы поиска в пространстве состояний. Поиск на графе. Слепой перебор, метод полного перебора.
- 5) Методы поиска в пространстве состояний: метод равных цен, метод перебора в глубину.
- 6) Перебор на произвольных графах. Методы поиска в пространстве состояний: использование эвристической информации.
- 7) Оценочная функция и ее свойства. Алгоритм упорядоченного поиска. Оптимальный алгоритм перебора. Выбор эвристической функции. Эвристическая сила алгоритма упорядоченного поиска. Критерии качества работы методов перебора.
- 8) Представления, допускающие сведение задач к подзадачам. «И/ИЛИ» графы. Разрешимость вершин в «И/ИЛИ» графе.
- 9) Использование механизмов планирования при сведении задачи к совокупности подзадач. Ключевые операторы и вычисляемые различия.
- 10) Этапы перебора на «И/ИЛИ» графах при сведении задач к совокупностям подзадач. Взаимные различия методов перебора на «И/ИЛИ» графах. Основные трудности организации перебора на «И/ИЛИ» графе. «И/ИЛИ» дерево. Стоимости деревьев решений.
- 11) Оптимальное дерево: использование оценок стоимости для прямого перебора. Потенциальное дерево решения. Алгоритм упорядоченного перебора для деревьев «И/ИЛИ».
- 12) Представление знаний как направление исследований по искусственному интеллекту. Данные и знания. Отличительные особенности знаний.
- 13) Экстенциональные и интенциональные представления в моделях данных. Языки описания и манипулирования данными. Модели представления знаний в интеллектуальных системах: сравнительная характеристика.
- 14) Представление знаний правилами. Структура продукционной системы. Прямой и обратный вывод. Разрешение конфликтов. Анализ контекста применения правила.
- 15) Представление системы продукций «И/ИЛИ» графом. Вывод при наличии нечеткой информации. Управление выводом в продукционной системе. Установка ограничений на генерацию конфликтного набора. Вывод по приоритету глубины. Проблемы реализации стратегий поиска вывода.
- 16) Пути повышения эффективности функционирования продукционной системы.
- 17) Основные требования к языку представления знаний интеллектуальной системы.
- 18) Модель семантической сети Куиллиана. Формализация семантической сети. Описание иерархической структуры понятия и диаграмма представления.
- 19) Процедурные семантические сети. Разделение семантической сети. Вывод с помощью семантической сети.
- 20) Понятие фрейма. Особенности фреймового представления знаний. Основные свойства фреймов. Слоты. Фреймовые системы. Структура данных фрейма. Демоны

- и присоединенные процедуры. Способы управления выводом.
- 21) Обработка Естественного Языка на ЭВМ. Основные области применения. Интерфейс на естественном языке в интеллектуальных системах: основные требования к процессу понимания запросов. Общая схема анализа высказывания.
- 22) Представление предметных знаний и структура словаря для вопросно-ответной системы на базе подхода «Смысл \Leftrightarrow Текст». Лексическое значение слова и его описание средствами лингвистических информационных ресурсов. Фреймовое представление ситуации действительности и модель управления предикатного слова: сравнительный анализ.
- 23) Интерфейс на естественном языке: этап синтаксического анализа входного предложения. Основные принципы построения правил и стратегий синтаксического анализа фраз естественного языка для задач компьютерной обработки текстов.
- 24) Интерфейс на естественном языке: этап семантического анализа входного предложения. Особенности интерфейса на естественном языке для интеллектуальной системы с фреймовой моделью в основе представления предметных знаний. Типы просительных ситуаций.
- 25) Интерфейс на естественном языке: обработка пустых и функциональных предикатов на этапе семантического анализа входного предложения.
- 26) Интерфейс на естественном языке: построение семантического графа входного предложения. Замена обстоятельственных отношений семантическими отношениями при обработке предикатных слов в запросах к фреймовой сети.
- 27) Интерфейс на естественном языке: этап интерпретации входного предложения и синтеза семантического графа ответа. Этап синтеза синтаксической структуры ответа.
- 28) Интерфейс на естественном языке: определение порядка слов и морфологический синтез словоформ ответа.
- 29) Анализ формальных понятий (the Formal concept analysis): основные понятия и определения.
- 30) Автоматизация пополнения словаря для предметно-ориентированного подмножества русского языка на основе методов анализа формальных понятий: основные идеи и перспективы.

Каждый студент отвечает на 3 вопроса в соответствии с последней цифрой своего учебного шифра:

Последняя цифра шифра	Вопросы
1	1, 11, 21
2	2, 12, 22
3	3, 13, 23
4	4, 14, 24
5	5, 15, 25
6	6, 16, 26
7	7, 17, 27
8	8, 18, 28
9	9, 19, 29
0	10, 20, 30

4.7. Тематика рефератов

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

5. Учебно-методическое обеспечение

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Вид самостоятельной работы
Тема 1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	46	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Работа со справочной и специальной литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач	46	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Работа со справочной и специальной литературой. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Всего	92	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся с указанием места их нахождения:

- учебная литература - библиотека филиала;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала - сайт филиала.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Курсовая работа (проект)	-
Контрольная работа	1
Реферат	-
Промежуточный контроль	
Зачет	1
Зачет с оценкой	-
Экзамен	-

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Бессмертный И. А.	Интеллектуальные системы: учебник и практикум для	Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 243 с. — режим доступа: https://urait.ru/bcode/469867	Электронный ресурс

Л1.2	Кудрявцев В. Б.	Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 165 с. — режим доступа: https://urait.ru/bcode/471014	Электронный ресурс
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Новиков Ф. А.	Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 278 с. — режим доступа: https://urait.ru/bcode/470241	Электронный ресурс
Л2.2	Загорулько Ю. А.	Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 93 с. — режим доступа: https://urait.ru/bcode/474429	Электронный ресурс

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный сайт филиала.
2. Электронная библиотечная система.

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

1. Лекционные занятия включают в себя конспектирование учебного материала, на занятиях необходимо иметь тетрадь для записи и необходимые канцелярские принадлежности.

2. Лабораторные работы и практические занятия включают в себя выполнение на компьютере заданий по теме занятия. Для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с рекомендованной литературой. На занятии необходимо иметь конспект лекции, методические указания по выполнению работы. Во время выполнения лабораторных работ и практических занятий обучающиеся выполняют задания, которые защищают у преподавателя в ходе занятия.

3. В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить контрольную работу. Прежде чем выполнять задания контрольной работы, необходимо изучить теоретический материал, ознакомиться с методическими указаниями по выполнению работ. Выполнение и защита контрольных работ являются непременным условием для допуска к зачету. Во время выполнения контрольной работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии и программное обеспечение:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: MS PowerPoint;
- для выполнения лабораторных работ и практических занятий: Microsoft Office 2010 и выше;
- для самостоятельной работы обучающихся: Windows 7 и выше, Microsoft Office 2010 и выше.

Профессиональные базы данных,

используемые для изучения дисциплины (модуля) (свободный доступ)

1. Открытые источники данных для ИИ в промышленности <https://vc.ru/ml/125462-otkrytye-istochniki-dannyh-dlya-ii-v-promyshlennosti>
2. «Единое окно доступа к информационным ресурсам» (свободный доступ) - http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=искусственный+интеллект
3. База знаний ИИ <https://ict.moscow/projects/ai/>
4. Информационная система Киберленинка <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-i-ispolzovanie-baz-dannyh-kak-obektov-smeznyh-prav>
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел «Информатика и информационные технологии» - <https://habr.com/>

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций) - аудитория № 401. Специализированная мебель: столы ученические - 32 шт., стулья ученические - 64 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: переносной экран, переносной проектор, ноутбук. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины - комплект презентаций (хранится на кафедре).

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации) - Лаборатория Компьютерный класс № 2, аудитория № 411. Специализированная мебель: столы ученические - 25 шт., стулья ученические - 31 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: компьютеры - 17 шт., видеопанель - 1 шт. Microsoft Office Professional 2010. Mathcad 14.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (модуля)

1.1. Перечень компетенций и индикаторов

ОПК-10 Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности

ОПК-10.3 Использует методы искусственного интеллекта (машинного обучения) и анализа больших данных для решения прикладных задач

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины (модуля)

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа обучающихся с теоретической базой	ОПК-10 (ОПК-10.3)
Этап 2. Формирование умений	Лабораторные работы	ОПК-10 (ОПК-10.3)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Практические занятия Выполнение контрольной работы	ОПК-10 (ОПК-10.3)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита контрольная работа Зачет	ОПК-10 (ОПК-10.3)

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ОПК-10 (ОПК-10.3)	- Посещение лекционных занятий; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом занятии	- Наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие обучающегося в обсуждении теоретических вопросов	Устный ответ
Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ОПК-10 (ОПК-10.3)	- Выполнение лабораторных работ	- Успешное самостоятельное выполнение лабораторных работ	Отчет по лабораторной работе

Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ОПК-10 (ОПК-10.3)	- Выполнение заданий на практических занятиях - наличие правильно выполненной контрольной работы	- Успешное самостоятельное выполнение практических заданий - контрольная работа имеет положительную рецензию и допущены к защите	Отчет по практическим занятиям контрольная работа
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОПК-10 (ОПК-10.3)	- успешная защита контрольной работы; - зачет	ответы на все вопросы по контрольной работе; - ответы на вопросы зачета	Устный ответ

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатора	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОПК-10 (ОПК-10.3)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - архитектуры нейронных сетей, применяемых в решении практических задач; - теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках; - методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки - абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений; - настраивать необходимое окружение для работы с нейронными сетями <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - архитектуры нейронных сетей, применяемых в решении практических задач; принципы применения нейронных сетей - теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках; постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем, - методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы - абстрагироваться от несущественных 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - архитектуры нейронных сетей, применяемых в решении практических задач; принципы применения нейронных сетей в задачах с применением искусственного интеллекта - теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках; постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем, взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук - методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта с использованием современных технологий <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно

	<p>самостоятельной работы на современной компьютерной технике</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, - навыками использования существующих программных библиотек и модулей 	<p>факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений;</p> <p>планировать процесс моделирования</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать необходимое окружение для работы с нейронными сетями <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами постановки задач, методами обработки результатов компьютерного моделирования, навыками самостоятельной работы на современной компьютерной технике - навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, - навыками использования существующих программных библиотек и модулей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей 	<p>использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы</p> <ul style="list-style-type: none"> - абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений; <p>планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать необходимое окружение для работы с нейронными сетями <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами постановки задач, методами обработки результатов компьютерного моделирования, навыками самостоятельной работы на современной компьютерной технике - навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации - навыками использования существующих программных библиотек и модулей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей
--	--	--	---

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачтено	Индикатор достижения компетенции сформирован на уровне не ниже базового и студент отвечает на дополнительные вопросы. - прочно усвоил предусмотренной программой материал; - правильно, аргументировано ответил на все вопросы. - показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов - без ошибок выполнил практическое задание.
Незачтено	Индикатор достижения компетенции сформирован на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

б) Шкала оценивания контрольных работ

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачтено	Индикатор достижений компетенции сформирован на уровне не ниже базового. Даны ответы на все теоретические вопросы. Все расчеты выполнены верно и имеют необходимые пояснения
Незачтено	Индикатор достижений компетенции сформирован на уровне ниже базового. В расчетах допущены ошибки, необходимые пояснения отсутствуют, имеются ошибки в теоретических вопросах.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции, индикатора	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ОПК-10 (ОПК-10.3)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- Устный ответ
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	- Лабораторные работы и практические занятия (методические рекомендации для проведения лабораторных работ и практических занятий)
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- Лабораторные работы и практические занятия (методические рекомендации для проведения лабораторных работ и практических занятий) - контрольная работа: перечень тем
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- Защита контрольной работы - вопросы к зачету (приложение 1) -

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Зачет

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет проходит в форме собеседования по вопросам. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Аудиторное время, отведенное обучающемуся на подготовку, - 30 мин.

Контрольная работа

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов.

Контрольная работа по дисциплине «Введение в системы искусственного интеллекта» составлены в соответствии с программой курса и включает в себя следующие ответы на вопросы по вариантам, выполненные в текстовом редакторе MS Word.

Вопросы контрольной работы

- 1) Искусственный интеллект как научная область. Основные направления исследований. Классификация интеллектуальных систем. Проблемная область интеллектуальной системы. Характеристики предметной области и решаемых задач.
- 2) Понятие поля знаний. Предметный язык. Семиотическая модель поля знаний. Стратегии получения знаний. Лингвистический аспект извлечения знаний: понятийная структура и словарь пользователя. Структурирование знаний.
- 3) Представление задач в пространстве состояний. Состояния и операторы. Представление операторов системой продукций. Методы поиска в пространстве состояний.
- 4) Методы поиска в пространстве состояний. Поиск на графе. Слепой перебор, метод полного перебора.
- 5) Методы поиска в пространстве состояний: метод равных цен, метод перебора в глубину.
- 6) Перебор на произвольных графах. Методы поиска в пространстве состояний: использование эвристической информации.
- 7) Оценочная функция и ее свойства. Алгоритм упорядоченного поиска. Оптимальный алгоритм перебора. Выбор эвристической функции. Эвристическая сила алгоритма упорядоченного поиска. Критерии качества работы методов перебора.
- 8) Представления, допускающие сведение задач к подзадачам. «И/ИЛИ» графы. Разрешимость вершин в «И/ИЛИ» графе.
- 9) Использование механизмов планирования при сведении задачи к совокупности подзадач. Ключевые операторы и вычисляемые различия.
- 10) Этапы перебора на «И/ИЛИ» графах при сведении задач к совокупностям подзадач. Взаимные различия методов перебора на «И/ИЛИ» графах. Основные трудности организации перебора на «И/ИЛИ» графе. «И/ИЛИ» дерево. Стоимости деревьев решений.

- 11) Оптимальное дерево: использование оценок стоимости для прямого перебора. Потенциальное дерево решения. Алгоритм упорядоченного перебора для деревьев «И/ИЛИ».
- 12) Представление знаний как направление исследований по искусственному интеллекту. Данные и знания. Отличительные особенности знаний.
- 13) Экстенциональные и интенциональные представления в моделях данных. Языки описания и манипулирования данными. Модели представления знаний в интеллектуальных системах: сравнительная характеристика.
- 14) Представление знаний правилами. Структура продукционной системы. Прямой и обратный вывод. Разрешение конфликтов. Анализ контекста применения правила.
- 15) Представление системы продукций «И/ИЛИ» графом. Вывод при наличии нечеткой информации. Управление выводом в продукционной системе. Установка ограничений на генерацию конфликтного набора. Вывод по приоритету глубины. Проблемы реализации стратегий поиска вывода.
- 16) Пути повышения эффективности функционирования продукционной системы.
- 17) Основные требования к языку представления знаний интеллектуальной системы.
- 18) Модель семантической сети Куиллиана. Формализация семантической сети. Описание иерархической структуры понятия и диаграмма представления.
- 19) Процедурные семантические сети. Разделение семантической сети. Вывод с помощью семантической сети.
- 20) Понятие фрейма. Особенности фреймового представления знаний. Основные свойства фреймов. Слоты. Фреймовые системы. Структура данных фрейма. Демоны и присоединенные процедуры. Способы управления выводом.
- 21) Обработка Естественного Языка на ЭВМ. Основные области применения. Интерфейс на естественном языке в интеллектуальных системах: основные требования процессу понимания запросов. Общая схема анализа высказывания.
- 22) Представление предметных знаний и структура словаря для вопросно-ответной системы на базе подхода «Смысл \leftrightarrow Текст». Лексическое значение слова и его описание средствами лингвистических информационных ресурсов. Фреймовое представление ситуации действительности и модель управления предикатного слова: сравнительный анализ.
- 23) Интерфейс на естественном языке: этап синтаксического анализа входного предложения. Основные принципы построения правил и стратегий синтаксического анализа фраз естественного языка для задач компьютерной обработки текстов.
- 24) Интерфейс на естественном языке: этап семантического анализа входного предложения. Особенности интерфейса на естественном языке для интеллектуальной системы с фреймовой моделью в основе представления предметных знаний. Типы вопросительных ситуаций.
- 25) Интерфейс на естественном языке: обработка пустых и функциональных предикатов на этапе семантического анализа входного предложения.
- 26) Интерфейс на естественном языке: построение семантического графа входного предложения. Замена обстоятельственных отношений семантическими отношениями при обработке предикатных слов в запросах к фреймовой сети.

27) Интерфейс на естественном языке: этап интерпретации входного предложения и синтеза семантического графа ответа. Этап синтеза синтаксической структуры ответа.

28) Интерфейс на естественном языке: определение порядка слов и морфологический синтез словоформ ответа.

29) Анализ формальных понятий (the Formal concept analysis): основные понятия и определения.

30) Автоматизация пополнения словаря для предметно-ориентированного подмножества русского языка на основе методов анализа формальных понятий: основные идеи и перспективы.

Каждый студент отвечает на 3 вопроса в соответствии с последней цифрой своего учебного шифра:

Последняя цифра шифра	Вопросы
1	1, 11, 21
2	2, 12, 22
3	3, 13, 23
4	4, 14, 24
5	5, 15, 25
6	6, 16, 26
7	7, 17, 27
8	8, 18, 28
9	9, 19, 29
0	10, 20, 30

Лабораторные работы

Лабораторные работы - метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Цель работ – приобретение опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практические занятия

Практические занятия - метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Цель занятий – приобретение опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к практическим занятиям прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением практических занятий.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Этапы развития систем искусственного интеллекта
2. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта
3. Нейробионический подход
4. Структура систем искусственного интеллекта
5. Решатель задач
6. Система обучения
7. База данных
8. База знаний
9. Система объяснения
10. Система доверия
11. Блок обоснования
12. Система когнитивной графики
13. модели представления знаний, их классификация
14. Логические модели представления знаний
15. Формальная система. Интерпретация и свойства формальных систем
16. Алгоритм преобразования логических формул к множеству дизъюнктов
17. Принцип резолюции как правило вывода в исчислении высказываний
18. Алгоритм решения задач с использованием принципа резолюции
19. Принцип резолюции в исчислении предикатов
20. Унификация. Наиболее общий унификатор

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

1. Представление знаний с помощью логики предикатов
2. Оценка качества решений экспертных систем
3. Использование модели представления знаний в экспертных системах
4. Обобщенная схема интеллектуальной системы
5. Программы решения интеллектуальных задач
6. Игровые программы
7. Естественно-языковые программы
8. Музыкальные программы
9. Узнающие программы
10. Эвристическое программирование
11. Методы поиска
12. Исчисление высказываний как формальная система
13. Исчисление предикатов как формальная система
14. Логические следствия
15. Продукционные системы. Общие положения
16. Алгоритм прямой цепочки рассуждений
17. Алгоритм обратной цепочки рассуждений

18. Интерпретация и свойства формальных систем
19. Решение задач с использованием принципа резолюции
20. Преобразование логических формул к множеству дизъюнктов

Проверка уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

Обучающийся должен владеть:

- Методологией построения экспертных систем
- Языками представления знаний фреймами
- Автоматическим синтезом программ