

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

УТВЕРЖДАЮ



Декан/Директор

/ В.В. Соболев

23.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы машинного обучения 10/016(2023)
(наименование – полностью)

направление (специальность) 01.04.04 «Прикладная математика»
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»
(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очная
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц(ы)

Кафедра «Прикладная математика и информационные технологии»
полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель Суфиянов Вадим Гарайханович, д.т.н., доцент
Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 27.04. 2023 г. № 5

Заведующий кафедрой

И.Г. Русяк / И.Г. Русяк

27.04. 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 01.04.04 «Прикладная математика» (программа «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»)

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика» от 11.05. 2023 г. № 3
(шифр и наименование – полностью)

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика»
(шифр и наименование – полностью)

В.Г. Суфиянов / В.Г. Суфиянов
11.05. 2023 г.

Руководитель образовательной программы

К.В. Кетова / К.В. Кетова
11.05. 2023 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Декан/Директор

_____ / В.В. Соболев

_____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы машинного обучения

(наименование – полностью)

направление (специальность) _____ 01.04.04 «Прикладная математика»
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) _____ «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»
(наименование – полностью)

уровень образования: _____ магистратура

форма обучения: _____ очная
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: _____ 3 _____ зачетных единиц(ы)

Кафедра «Прикладная математика и информационные технологии»
полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель Суфиянов Вадим Гарайханович, д.т.н., доцент
Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ / И.Г. Русяк

_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 01.04.04 «Прикладная математика» (программа «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»)

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика» от _____ 20__ г. № _____
(шифр и наименование – полностью)

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН

010000 «Математика и механика»
(шифр и наименование – полностью)

_____ / В.Г. Суфиянов

_____ 20__ г.

Руководитель образовательной программы

_____ / К.В. Кетова

_____ 20__ г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Интеллектуальные системы машинного обучения
Направление (специальность) подготовки	01.04.04 «Прикладная математика»
Направленность (профиль/программа/специализация)	Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1 «Дисциплины (модули)»
Трудоемкость (з.е. / часы)	3 з.е., 108 часов
Цель изучения дисциплины	формирование у магистрантов методологической культуры исследования базовых моделей искусственного интеллекта и подготовка к практической деятельности в области внедрения и эксплуатации интеллектуальных систем машинного обучения
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности ОПК-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Интеллектуальные агенты. Модели представления знаний. Нейронные сети. Деревья решений. Байесовские сети. Нечеткий логический вывод
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у магистрантов методологической культуры исследования базовых моделей искусственного интеллекта и подготовка к практической деятельности в области внедрения и эксплуатации интеллектуальных систем машинного обучения.

Задачи дисциплины:

- формирование системы знаний о концепциях, методах и современных достижениях в области искусственного интеллекта;
- ознакомление с техническими постановками основных задач, решаемых интеллектуальными системами;
- обучение особенностям практического использования интеллектуальных информационных систем.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	основные модели представления знаний в интеллектуальных системах
2.	теоретические основы построения алгоритмов обучения интеллектуальных систем

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	формализовывать задачи и реализовывать модели представления знаний на языках программирования высокого уровня
2.	разрабатывать схемы моделирующих алгоритмов интеллектуальных систем с использованием специализированных пакетов прикладных программ

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п Н	Навыки
1.	проектирования систем искусственного интеллекта
2.	анализа и интерпретации результатов моделирования интеллектуальных систем
3.	построения интеллектуальных информационных систем принятия решений

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: методы анализа систем данных на основе современных технологий извлечения новых знаний из данных; современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды для решения профессиональных задач	1-2		

	ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор методов анализа данных для решения профессиональных задач; обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные математические модели для решения профессиональных задач		1-2	
	ОПК-2.3. Владеть: навыками применения современных программных средств для анализа данных при решении профессиональных задач; разработки оригинальных математических моделей, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач			1-3
ОПК-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии	ОПК-3.1. Знать: базовые понятия в области прикладного программирования и информационных технологий	1-2		
	ОПК-3.2. Уметь: разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов		1-2	
	ОПК-3.3. Владеть: навыками применения программных средств и информационно-коммуникационных технологий при построении математических моделей объектов, процессов и систем			1-3

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей):

- Программирование на R/ Python;
- Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Глубокое обучение нейронных сетей;
- Методы и системы анализа больших данных.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лк	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
1.	Интеллектуальные агенты. Модели представления знаний	26	2	2	2	4	-	18	Практическая работа. Защита лабораторной работы
2.	Нейронные сети. Деревья решений	26	2	2	2	4	-	18	Практическая работа. Защита лабораторной работы
3.	Байесовские сети.	26	2	2	2	4	-	18	Практическая работа. Защита лабораторной работы
4.	Нечеткий логический вывод	28	2	2	2	4	-	20	Практическая работа. Защита лабораторной работы
5.	Зачет с оценкой	2	2	–	–	–	0,4	1,6	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого	108	2	8	8	16	0,4	75,6	

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1.	Интеллектуальные агенты. Модели представления знаний	ОПК-2, ОПК-3	1, 2	1, 2	1, 2, 3	Практическая работа. Защита лабораторной работы
2.	Нейронные сети. Деревья решений	ОПК-2, ОПК-3	1, 2	1, 2	1, 2, 3	Практическая работа. Защита лабораторной работы
3.	Байесовские сети	ОПК-2, ОПК-3	1, 2	1, 2	1, 2, 3	Практическая работа. Защита лабораторной работы
4.	Нечеткий логический вывод	ОПК-2, ОПК-3	1, 2	1, 2	1, 2, 3	Практическая работа. Защита лабораторной работы

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Интеллектуальные агенты и взаимодействие с внешней средой. Классификация и структура интеллектуальных агентов. Модели представления знаний. Базы знаний. Методы решения информационно-поисковых задач. <i>NP</i> -полные задачи. Переборные методы поиска.	2
2.	2	Алгоритмы построения деревьев решений ID3 и CART.	2
3.	3	Правило Байеса. Семантика байесовских сетей. Точный и приближенный вероятностный вывод в байесовских сетях. Наивные байесовские сети. Сети принятия решений. Алгоритмы идентификации параметров байесовской сети.	2

4.	4	Настройка нечеткой базы знаний Мамдани и Сугено. Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана-Заде. Нейронечеткие сети ANFIS.	2
	Всего		8

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Методы решения информационно-поисковых задач	2
2.	2	Деревья принятия решений	2
3.	3	Разработка экспертной системы на основе продукционной модели представления знаний	2
4.	4	Реализация алгоритмов нечеткого логического вывода	2
	Всего		8

4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Обучение с подкреплением	4
2.	2	Архитектуры нейронных сетей обратного и встречного распространения.	4
3.	3	Байесовские сети	4
4.	4	Нейронечеткие сети ANFIS	4
	Всего		16

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся практические работы и защиты лабораторных работ.

Примечание: Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет с оценкой.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Семенов [и др.]. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2018. – 236 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30055.html>
2. Кухаренко Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Г. Кухаренко. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2019. – 116 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47933.html>

б) дополнительная литература

3. Сырецкий Г.А. Моделирование систем. Часть 2. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Сырецкий Г.А.. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 80 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45401.html>
4. Кудинов Ю.И. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Кудинов Ю.И. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. – 63 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55089.html>

5. Иванов В.М. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Иванов В.М. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2018. – 92 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68243.html>
6. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Громов Ю.Ю. [и др.]. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. – 244 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63850.html>
7. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. – 57 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39786.html>
8. Гибридные адаптивные интеллектуальные системы. Часть 1. Теория и технология разработки [Электронный ресурс]: монография / П.М. Клачек [и др.]. – Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2018. – 375 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23834.html>

в) методические указания

9. Русяк И.Г., Кетова К.В., Касаткина Е.В., Сабурова Е.А., Вавилова Д.Д. Методические указания к оформлению и выполнению рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов, практик, выпускных квалификационных работ для студентов направления 01.04.04 «Прикладная математика», 2018. – 38 с. – Рег. номер МиЕН-055.
10. Методические указания к выполнению практических и лабораторных работ по курсу «Интеллектуальные системы машинного обучения» для направления 01.04.04 – «Прикладная математика» по программе «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта», 2018. – 73 с. – Рег. номер МиЕН-052.

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. Открытое образование. Курсы ведущих вузов России. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>
6. The R Project for Statistical Computing. – Режим доступа: <https://www.r-project.org/>
7. RStudio. – Режим доступа: <https://rstudio.com/>
8. RapidMiner. – Режим доступа: <https://rapidminer.com/>
9. Weka. – Режим доступа: <https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>
10. Наборы для интеллектуального анализа данных. – Режим доступа: <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.html>

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Office Standard 2007 (Open License: 42267924).
2. Doctor Web Enterprise Suite (Лицензия № 116663324).
3. RStudio / R (свободно распространяемое программное обеспечение).
4. Anaconda / Python (свободно распространяемое программное обеспечение).
5. Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Свободно распространяемое ПО в образовательных целях).

2. Система интеллектуального анализа данных RapidMiner (Свободно распространяемое ПО).
3. Программа машинного обучения Weka (Свободно распространяемое ПО).
4. MATLAB (Лицензия № 574586).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы

Для лабораторных занятий используются аудитория № 6-309, оснащенная следующим оборудованием: проектор, экран, компьютер/ноутбук.

Для лабораторных занятий используются аудитория № 6-310, оснащенная следующим оборудованием: проектор, экран, компьютер/ноутбук.

4. Самостоятельная работа.


Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. 201 корпус № 1, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.7);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 309, корпус № 6, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.48).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Интеллектуальные системы машинного обучения» по направлению подготовки (специальности) 01.04.04 «Прикладная математика» по направленности (профилю) подготовки «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта» согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2023 – 2024	 27.04.2023
2024 – 2025	

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Интеллектуальные системы машинного обучения» по направлению подготовки (специальности) 01.04.04 «Прикладная математика» по направленности (профилю) подготовки «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта» согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2023 – 2024	
2024 – 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства по дисциплине

«Интеллектуальные системы машинного обучения»

(наименование – полностью)

направление (специальность) 01.04.04 «Прикладная математика»
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»

(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очная
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц(ы)

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1.	ОПК-2.1. Знать: методы анализа систем данных на основе современных технологий извлечения новых знаний из данных; современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды для решения профессиональных задач	З1: основные модели представления знаний в интеллектуальных системах; З2: теоретические основы построения алгоритмов обучения интеллектуальных систем;	Практическая работа. Защита лабораторной работы. Зачет с оценкой.
2.	ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор методов анализа данных для решения профессиональных задач; обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные математические модели для решения профессиональных задач	У1: формализовывать задачи и реализовывать модели представления знаний на языках программирования высокого уровня; У2: разрабатывать схемы моделирующих алгоритмов интеллектуальных систем с использованием специализированных пакетов прикладных программ;	Практическая работа. Защита лабораторной работы. Зачет с оценкой.
3.	ОПК-2.3. Владеть: навыками применения современных программных средств для анализа данных при решении профессиональных задач; разработки оригинальных математических моделей, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Н1: проектировать системы искусственного интеллекта; Н2: анализировать и интерпретировать результаты моделирования интеллектуальных систем; Н3: строить интеллектуальные информационные системы поддержки принятия решений.	Практическая работа. Защита лабораторной работы. Зачет с оценкой.
4.	ОПК-3.1. Знать: базовые понятия в области прикладного программирования и информационных технологий	З1: основные модели представления знаний в интеллектуальных системах; З2: теоретические основы построения алгоритмов обучения интеллектуальных систем;	Практическая работа. Защита лабораторной работы. Зачет с оценкой.
5.	ОПК-3.2. Уметь: разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов	У1: формализовывать задачи и реализовывать модели представления знаний на языках программирования высокого уровня; У2: разрабатывать схемы моделирующих алгоритмов интеллектуальных систем с использованием специализированных пакетов прикладных программ;	Практическая работа. Защита лабораторной работы. Зачет с оценкой.

6.	ОПК-3.3. Владеть: навыками применения программных средств и информационно-коммуникационных технологий при построении математических моделей объектов, процессов и систем	Н1: проектировать системы искусственного интеллекта; Н2: анализировать и интерпретировать результаты моделирования интеллектуальных систем; Н3: строить интеллектуальные информационные системы поддержки принятия решений.	Практическая работа. Защита лабораторной работы. Зачет с оценкой.
----	--	---	---

Наименование: Практическая работа

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: защита лабораторных работ

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: Зачет с оценкой

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения зачета с оценкой:

1. Интеллектуальные агенты и взаимодействие с внешней средой. Классификация и структура интеллектуальных агентов. Концепция рационального поведения.
2. Методы решения информационно-поисковых задач. NP-полные задачи.
3. Переборные методы поиска. Поиск в глубину, в ширину, двунаправленный поиск.
4. Стратегии поиска решений в условиях противодействия. Алгоритм альфа- бета- отсечения.
5. Инженерия знаний. Семантические сети. Фреймовая модель представления знаний.
6. Логические агенты и продукционная модель представления знаний.
7. Структура базы знаний. Разработка моделей экспертные системы на основе моделей.
8. Машинное обучение на основе связей. Биологическая модель нейронной сети. Обучение с подкреплением.
9. Нейронные сети обратного распространения.
10. Сети встречного распространения: сети Кохонена и нейроны Гроссберга.
11. Синхронное обучение Хебба. Двунаправленная ассоциативная память.
12. Автоассоциативная память и сети Хопфилда.
13. Индуктивный алгоритм построения дерева решений ID3. Теория информации и энтропия.
14. Метод CART. Обобщающая способность.
15. Действия в условиях неопределённости. Правило Байеса. Семантика байесовских сетей.
16. Точный и приближенный вероятностный вывод в байесовских сетях. Наивные байесовские сети.
17. Алгоритмы идентификации параметров байесовской сети.

18. Нечеткие логические операции. Правила вывода. Нечеткие базы знаний. Композиционное правило вывода Заде.
19. Нечеткий логический вывод Мамдани и Сугено. Настройка нечеткой базы знаний. Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана-Заде.
20. Нейронечеткие сети ANFIS.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: тест

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов:

Компетенция

ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-2.1. Знать: методы анализа систем данных на основе современных технологий извлечения новых знаний из данных; современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды для решения профессиональных задач

ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор методов анализа данных для решения профессиональных задач; обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные математические модели для решения профессиональных задач

ОПК-2.3. Владеть: навыками применения современных программных средств для анализа данных при решении профессиональных задач; разработки оригинальных математических моделей, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста (компетенция ОПК-2):

1. Какая задача называется в машинном обучении направлена на предсказание значения непрерывной числовой величины?

Варианты:

- а) Регрессия
- б) Кластеризация
- в) Классификация
- г) Переобучение

2. Какой из видов машинного обучения основывается на взаимодействии обучаемой системы со средой?

Варианты:

- а) Обучение с учителем
- б) Обучение с подкреплением
- в) Глубинное обучение
- г) Обучение без учителя

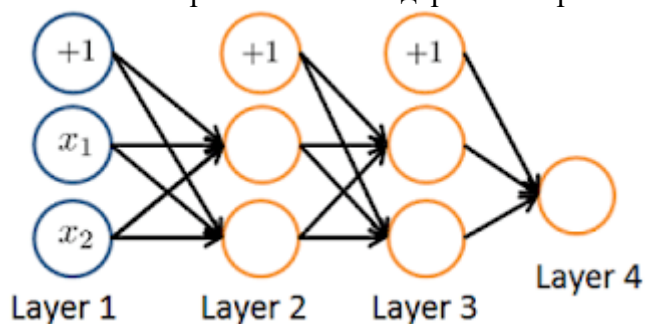
3. Дана полносвязная нейронная сеть с одним скрытым слоем, содержащим 2 нейрона, 3 входами и 1 выходом. Весовые коэффициенты заданы матрицами $\begin{bmatrix} 8 & 2 & -1 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 2 & 6 & 3 \end{bmatrix}$ и $\begin{bmatrix} 2 & 4 \end{bmatrix}$.

Активационные функции для всех нейронов ReLU. На вход подается сигнал $[\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, -1]$. Какое значение будет на выходе?

Варианты:

- а) -5
- б) 12
- в) 10
- г) 8

4. Сколько скрытых слоев содержит нейронная сеть, представленная на рисунке:



Варианты:

- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 1

5. Как определить условие переобучения модели классификации с учителем?

Варианты:

- а) увеличение точности решения на независимых контрольных данных после прохождения через точку минимума
- б) точность решения монотонно уменьшается на независимой контрольной выборке
- в) точность решения монотонно увеличивается на обучающей выборке
- г) уменьшение точности решения на независимой контрольной выборке после прохождения через точку максимума

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	а	б	в	б	г

ОПК-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-3.1. Знать: базовые понятия в области прикладного программирования и информационных технологий

ОПК-3.2. Уметь: разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов

ОПК-3.3. Владеть: навыками применения программных средств и информационно-коммуникационных технологий при построении математических моделей объектов, процессов и систем

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста (компетенция ОПК-3):

1. Какая программа НЕ предназначена для разработки моделей машинного обучения

Варианты:

- а) RapidMiner
- б) Weka
- в) Excel
- г) KNIME

2. Какой из алгоритмов обучения НЕ относится к деревьям решений:

Варианты:

- а) ID3,
- б) CART,
- в) k-means
- г) C4.5

3. Какое действие выполняет блок ApplyModel в программе RapidMiner?

Варианты:

- а) обучает модель на тестовом наборе данных
- б) обучает модель на валидационном наборе данных
- в) оценивает эффективность разработанной модели
- г) применяет обученную модель к данным

4. Как называются метод восстановления регрессии, устойчивый к шуму в исходных данных?

Варианты:

- а) робастным
- б) параметрическим
- в) непараметрическим
- г) сингулярным

5. Какую задачу машинного обучения решает метод главных компонент?

Варианты:

- а) регрессия
- б) снижение размерности
- в) классификация с учителем
- г) классификация без учителя

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	в	в	г	а	б

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
1	Практическая работа.	3	10
2	Практическая работа.	3	10
3	Практическая работа.	3	10
4	Практическая работа.	3	10
1	Защита лабораторной работы.	3	10
2	Защита лабораторной работы.	3	10
3	Защита лабораторной работы.	3	10
4	Защита лабораторной работы.	3	10

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	66-80
«хорошо»	51-65
«удовлетворительно»	36-50
«неудовлетворительно»	18-35

Если сумма набранных баллов менее 18 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 18 до 35 баллов, обучающийся допускается до промежуточной аттестации

Билет к экзамену включает 2 теоретических вопроса и 3 практических задания.

Промежуточная аттестация проводится в форме письменной работы.

Время на подготовку: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной программе, умение самостоятельно решать задач (выполнять задания), способность аргументированно отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знания основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и рекомендованной литературой, рекомендованной программой.
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.