

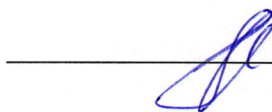
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра Информатики

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы

Осипов Г.С.



" 19 " март 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

2.1.3.2 Задачи и методы машинного обучения

Уровень высшего образования
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Группа научных специальностей
1.2 Компьютерные науки и информатика

Научная специальность
1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение

Форма обучения

Очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2024

Рабочая программа дисциплины 2.1.3.2 Задачи и методы машинного обучения составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение.

Программу составил

Г.С. Осипов, профессор кафедры информатики

Рабочая программа дисциплины 2.1.3.2 Задачи и методы машинного обучения утверждена на заседании кафедры информатики, протокол № 8 от 19 марта 2024 г.

И.О. заведующего кафедрой информатики



Осипов Г.С.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Овладение аспирантами прикладных знаний по задачам и методам машинного обучения для планирования и проведения научно-исследовательской работы, а также подготовки научно-квалификационной работы в области наук об Искусственном интеллекте и машинном обучении

Задачи дисциплины:

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- Формирование знаний в области искусственного интеллекта (ИИ), систем ИИ, моделей представления знаний, задач и методов машинного обучения;
- Формирование практических навыков применения математического аппарата и систем ИИ для решения интеллектуальных задач машинного обучения
- Формирование навыков синтезирования систем ИИ, основанных на знаниях для своей предметной области.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина 2.1.3.2 «Задачи и методы машинного обучения» относится к блоку «Образовательный компонент», «Дисциплины научной специальности».

Настоящий курс предполагает знание основных предшествующих дисциплин: «Компьютерное моделирование», «Методология и методы научного исследования»

Знания, умения и практические навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: «Исследования в области искусственного интеллекта», «Классические модели представления знаний », а также для сбора материала и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет – 3 зачетные единицы (108 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	2 курс, 4 семестр	Итого
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	36	36
Лекции	18	18
Лабораторные занятия	18	28
Самостоятельная работа: - подготовка докладов, рефератов - подготовка мультимедийных презентаций - поиск и обработка статистической информации - написание конспекта	63	63
Контроль знаний	9	9
Итоговая форма контроля	Зачёт	108/3

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Очная форма обучения (1 курс, 1 семестр).

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы		Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная			
		Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1.	Основы искусственного интеллекта (ИИ).	4	6	6	20	опрос
2.	Основные задачи машинного обучения		6	6	18	опрос
3.	Методы машинного обучения		6	6	25	Тестирование
	Зачёт					Устный, по вопросам
	ИТОГО	108	18	18	63	

4.3 Содержание разделов дисциплины «Методология и методы научного исследования»

Раздел 1. Основы искусственного интеллекта (ИИ)

Классификация подходов к проблеме ИИ. Работа со знаниями. Сахалинская область в ТОП-10 регионов России по индексу интеллектуальной зрелости!

Раздел 2. Основные задачи машинного обучения.

Постановка задачи прогнозирования (предсказания). Задача распознавания образов (классификации). Формальная постановка задачи кластеризации

Раздел 3. Методы машинного обучения.

Регрессионные методы (линейная, нелинейная). Метод ближайшего соседа. Дерево решений, построение леса. Градиентные методы, бустинг. Нейросетевые регрессии.

4.4 Темы и планы лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах
			ОФО
1.	Основы искусственного интеллекта (ИИ).	1. Методологические основы научного исследования в области ИИ. 3. Сложившаяся система научных исследований в машинном обучении. 4. Программная реализация	6
2.	Основные задачи машинного обучения	<i>Работа, с публичной презентацией результатов:</i> 1. Обзор методов интеллектуального анализа данных исследований. 2. Общая организация исследований: прототипирование, проектирование, практическая реализация. 3. Программная реализация базовых задач машинного обучения	6
3.	Методы машинного обучения.	1. Классические и нейросетевые методы машинного обучения. 2. Особенности применения методов интеллектуального анализа данных. 3. Разработка программного обеспечения	6
ИТОГО			18

5. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
	Тема 1. Основы искусственного интеллекта	Лекция 1	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторное занятие 1	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме, подготовка домашнего задания.
	Тема 2. Основные задачи машинного обучения	Лекция 2	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 2-	Лабораторное занятие в компьютерном классе.

		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме, подготовка домашнего задания.
		Лекция 3	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 3	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
	Тема 3. Методы машинного обучения.	Самостоятельная работа	Изучение материала по теме, подготовка домашнего задания.

6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные варианты индивидуальных заданий

Задания

1. Найдите результаты операций дополнения, инверсии, объединения и пересечения, алгебраических произведения и суммы, дизъюнктивной суммы следующих нечетких бинарных отношений R и S :

$$\left(\begin{array}{c|cccc} R & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \\ \hline a_1 & 0,4 & 0,6 & 0,0 & 1,0 \\ a_2 & 0,0 & 0,9 & 0,0 & 0,0 \\ a_3 & 0,7 & 0,0 & 0,3 & 0,0 \\ a_4 & 0,0 & 1,0 & 0,0 & 0,8 \end{array} \right); \left(\begin{array}{c|cccc} S & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \\ \hline a_1 & 0,6 & 0,3 & 0,1 & 0,5 \\ a_2 & 0,2 & 0,8 & 1,0 & 0,0 \\ a_3 & 0,6 & 0,7 & 0,0 & 0,8 \\ a_4 & 0,9 & 1,0 & 0,0 & 0,3 \end{array} \right).$$

2. Определите обычное отношение, ближайшее к следующему нечеткому отношению:

$$\left(\begin{array}{c|ccc} R & b_1 & b_2 & b_3 \\ \hline a_1 & 0,3 & 0,5 & 1,0 \\ a_2 & 0,0 & 1,0 & 0,4 \\ a_3 & 0,8 & 0,2 & 0,0 \end{array} \right)$$

1. Создайте лингвистическую шкалу для переменной «Скорость автомобиля» при условии, что минимальная скорость равна 0 км/ч, а максимальная 120 км/ч. Используйте не менее 4-х термов. Изобразите полученную шкалу.

2. Постройте функцию принадлежности нечеткого множества «высокий мужчина» на универсальном множестве {170, 175, 180, 185, 190, 195}.

Парные экспертные сравнения заданы следующей матрицей:

$$A = \begin{pmatrix} 170 \\ 175 \\ 180 \\ 185 \\ 190 \\ 195 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 170 & 175 & 180 & 185 & 190 & 195 \\ \hline 1 & 1/2 & 1/4 & 1/6 & 1/8 & 1/9 \\ 2 & 1 & 1/3 & 1/5 & 1/7 & 1/8 \\ 4 & 3 & 1 & 1/4 & 1/4 & 1/5 \\ 6 & 5 & 4 & 1 & 1/3 & 1/3 \\ 8 & 7 & 4 & 3 & 1 & 1 \\ 9 & 8 & 5 & 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Нормализуйте полученное нечеткое множество, постройте графики функций принадлежности.

Форма контроля – зачет

Примерные вопросы к зачету

1. Системы искусственного интеллекта.
2. Принципы построения и топологии искусственных нейронных сетей.
3. Алгоритмы обучения нейронных сетей.

4. Использование самообучающихся нейронных сетей.
5. Понятие нечеткого множества и нечеткого числа.
6. Основы принятия решения при нечеткой исходной информации.
7. Синтез нейро-нечетких интеллектуальных систем.
8. Базовые методы машинного обучения
9. Реализация методов машинного обучения на языке программирования

7. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего	
	Мин. баллов	Макс. баллов	Мин. баллов	Макс. баллов
Текущий контроль:				
Активная работа на занятии	0,25	0,5	9	18
Выполнение домашнего задания	0,75	0,75	27	27
Выполнение заданий самостоятельной работы	1	3	1	3
Коллоквиум	1	3	3	9
Промежуточная аттестация (зачет)			20	43
Итого за семестр			60	100

В качестве критерия оценки знаний аспирантов на зачете выбрана следующая система:

«Зачтено» – выставляется при условии, если аспирант показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» – выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если аспирант показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Боровская Е.В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Боровская Е.В., Давыдова Н.А. — Москва: Лаборатория знаний, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-00101-908-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98551.html>
2. Орлов, А. И. Искусственный интеллект: нечисловая статистика : учебник / А. И. Орлов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 446 с. — ISBN 978-5-4497-1435-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117028.html>
3. Орлов, А. И. Искусственный интеллект: статистические методы анализа данных: учебник / А. И. Орлов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 843 с. — ISBN 978-5-4497-1470-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117029.html>

7.2. Дополнительная литература

1. Сырецкий Г.А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления Ч.1. Фазисистемы : лабораторный практикум. В 3 частях / Сырецкий Г.А.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3022-4 (ч. 1), 978-5-7782-3021-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91364.html>
2. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 : учебное пособие / Павлов С.Н.. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 176 с. — ISBN 978-5-4332-0013-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13974.html>
3. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2 : учебное пособие / Павлов С.Н.. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 194 с. — ISBN 978-5-4332-0014-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13975.html>
4. Бессмертный И.А. Искусственный интеллект: Учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2015. - 132 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/274/69274>
5. Потапов А.С. Технологии искусственного интеллекта: Учебное пособие – СПб: СПбГУ ИТМО, 2014. – 218 с. Режим доступа <http://window.edu.ru/resource/612/69612>
6. Семенов А.М., Соловьев Н.А. Интеллектуальные системы: учебное пособие Оренбургский гос. ун-т.-Оренбург: ОГУ, 2013. -236с, Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/181693>
7. Филиппович Ю.Н., Филиппович А.Ю. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие. — М.: МГУП, 2013. — 312 с. Режим доступа <http://it-claim.ru/Education/Course/Knowledge/Files/R1.pdf>
8. Нейронные сети - математический аппарат. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://basegroup.ru/community/articles/math>
9. Нечеткая логика - математические основы. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://basegroup.ru/community/articles/fuzzylogic-math>
10. Нечеткие запросы к реляционным базам данных. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://basegroup.ru/community/articles/fuzzylogic-queries>
11. Андрейчиков А. В. Интеллектуальные информационные системы: учебник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. — М.: Финансы и статистика, 2006. — 424 с.
12. Бондарев В. Н. Искусственный интеллект: учеб. пособие для вузов / В. Н. Бондарев, Ф. Г. Аде. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2002. — 615 с.
13. Павлов С. Н. Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие / С. Н. Павлов. — Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2004. — 328 с.
14. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы. / Макушкин В. А. // Серия: Основы информационных технологий. Издательство: Интернет-университет информационных технологий, 2005. - 208 с
15. Гаврилова, Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем. / Хорошевский В.Ф. // СПб.: Питер, 2001 – 384с.

7.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия

- 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
 5. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
 6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
 7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
 8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
 9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система
 10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.
 11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal
 12. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
 13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),
 14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014
 15. Visual Studio Professional
 16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление).

7.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии» (<https://habr.com/>)
2. Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки (<https://github.com/>)
3. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" (<http://www.nt.ru>)
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии (http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)
5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM (<http://znanium.com/>)
6. Цифровая коллекция электронных версий изданий (учебники, учебные пособия, учебно-методические документы, монографии) по экономическим, естественным, техническим и гуманитарным наукам, сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
7. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» издательства «КноРус медиа» (<https://www.book.ru/>)
8. Интернет-университет информационных технологий (www.intuit.ru)
9. Онлайн среда разработки приложений (ideone.com)
10. Журнал «КомпьютерПресс» (www.compress.ru)
11. Издательство «Открытые системы» (www.osp.ru)
12. Издание о высоких технологиях (www.cnews.ru)
13. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
14. Polpred.com Обзор СМИ (<http://polpred.com/>)
15. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
16. Электронная библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)
17. Электронная библиотечная система Национальная электронная библиотека (<https://нэб.рф>)

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

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

- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

для слепых и слабовидящих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением зрения;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для преподавания и изучения дисциплины используется лекционная аудитория, обеспеченная мультимедиа проектором и сопутствующим оборудованием, интерактивной доской. Используются УМК дисциплины (на бумажном и электронном носителях), фонд научной библиотеки университета, методические и учебно-методические материалы кафедры информатики.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 – Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю);

Приложение 2 – Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).