Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Грызлова Алена Фёдоровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.08.2023 14:26:28
Уникальный программный ключ:
def4c1aae4956ccb60c796114b0245db1bcb9492776b2fbb8418be865d2dac15

Автономная некоммерческая организация высшего образования
"Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург"

Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

"СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА"

Направление подготовки - 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки – Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – заочная

Санкт-Петербург

2023

Программа дисциплины "Системы искусственного интеллекта" и её учебно-методическое обеспечение разработаны в соответствии с требованиями ФГОС ВО (Приказ Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 922) к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки дипломированного бакалавра по Блоку 1 федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика".

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, протокол № 1/23 от «_21__»_августа____2023__г.

Зав. кафедрой _____ Боброва Л.В._____

Рабочую программу подготовила: _____ к.т.н, доцент Боброва Л.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины…….4

2. Место дисциплины в структуре ООП……...…4

3. Требования к результатам освоения дисциплины……...4

4. Структура и содержание дисциплины……..5

5. Образовательные технологии……...7

6. Самостоятельная работа студентов……...8

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины…….8

8. Методические рекомендации по изучению дисциплины……10

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины……...10

10. Согласование и утверждение рабочей программы дисциплины……...11

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: изучение понятий и задач искусственного интеллекта (ИИ), классификация этих задач по признакам; изучение методов решения задач ИИ в зависимости от класса в классификации; ознакомление с существующим программным обеспечением, реализующим тот или иной метод, а также самостоятельная разработка подсистем ИИ.

.**Задачами** дисциплины является:

- познакомить студентов с классификацией задач искусственного интеллекта, методами их решения и программным обеспечением,
- научить выявлять такие задачи среди производственных задач, требующих автоматизации методами ИИ;
- развить навыки логического мышления;
- проводить анализ алгоритмов на правильность (корректность, полноту, остановку).

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» входит в часть дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений (Б1.О.19) ОПОП блока 1 «Дисциплины (модули)»,включенных согласно ФГОС ВО, в учебный план направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Универсальные компетенции (УК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения. УК-2.2.Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3.Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Код общепрофесси-ональной компетенции выпускника	Наименование общепрофессиональ-ной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции выпускника
ОПК-6	Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и	ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и

	автоматизированных систем	исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий. ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.
ОПК-7	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ОПК-7.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ОПК-7.3. Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

Профессиональные компетенции (ПК):

Код профессиональной компетенции выпускника	**Наименование профессиональной компетенции выпускника**	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции выпускника**
ПК-5	Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область	**Знать:** методики анализа бизнес-процессов; технологии сбора информации; стандарты оформления результатов анализа; **уметь:** разрабатывать программное обеспечение с помощью языков программирования информационного контента; использовать инструмен-тальные среды поддержки разработки, системы управления контентом; использовать системы управления контентом для решения поставленных задач; программировать на встроенных алгоритмических языках. **владеть:** навыками разработки и ведения проектной и технической документации; измерения и контроля характеристик программного продукта.

Ожидаемые результаты**:** *в результате изучения дисциплины бакалавры приобретут:*

Знания:

Основные фундаментальные понятия, лежащие в основе высокоуровневой обработки информации технологиями искусственного интеллекта, средства обеспечения разработки таких систем; методы повышения эффективности алгоритмов перебора, а также уметь проводить анализ и обобщение данных баз данных (datamining).

Умения:

Анализировать программы, представляющие собой оптимизационные алгоритмы, алгоритмы перебора, процедуры обработки информации на основе формализованных знаний, разрабатывать базы знаний экспертных систем; проводить базовый анализ и обобщение данных с целью выявления зависимостей в данных, интерпретировать полученные результаты обобщения.

***Овладеют*:**

Навыками выявления сопоставимых альтернатив; навыками поиска решений в условиях риска и неопределенности; инструментальными программными средствами для обработки экспертных оценок, представления данных и знаний

4. Структура и содержание дисциплины

Структура преподавания дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Системы искусственного интеллекта» для направления 09.03.03 Прикладная информатика составляет 2 зачетные единицы или 72 часа общей учебной нагрузки (см. табл. 1,2 и 3).

Таблица 1

Структура дисциплины
для очной/заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр/ курс	Всего часов	Виды учебной работы (в академических часах)			Форма контроля
				Л	СР	ПЗ	
1.	Введение в ИИ на примере решения задач (планирование действий).	7/4	24/24	6/3	12//20	6/3	Реферат Тестирование
2.	Экспертные системы. Структура экспертной системы.	7/4	24/24	6/2	12/18	6/2	Тестирование
3.	Нечеткая логика. Нечеткие системы управления.	7/4	24/24	6/3	12/18	6/3	Тестирование
4.	**Промежуточная аттестация**	7/4	**4/4**				**Зачет**
	ИТОГО:		**72/72**	**18/8**	**36/56**	**18/8**	

Содержание дисциплины

Содержание разделов/тем дисциплины представлено в табл. 2.

Таблица 2

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Результат обучения, формируемые компетенции
1.	Введение в ИИ на примере решения задач (планирование действий).	Введение. Задачи ИИ, Виды обработки информации. Классификация задач искусственного интеллекта, их свойства. Представление знаний, формализмы представления знаний. Семантические сети. Фреймы и объекты. Нейронные сети.	*Знать:* основные понятия ИИ, формы представления знаний, средства разработки систем. *Уметь:* выбирать методы представления знаний. *Владеть:* методикой построения эвристических функций УК-2,ОПК-6

		Эвристические функции оценивания. Методы разработки этих функций.	
2.	Экспертные системы. Структура экспертной системы.	Экспертные системы. Структура экспертной системы. Классификация экспертных систем. Принципы построения машин вывода экспертных систем. Программирование в терминах образцов. Представление знаний в экспертных системах. Продукции. Принципы построения подсистем объяснения вывода в экспертных системах. Инженерия знаний. Полнота базы знаний. Обработка неопределенности в экспертных системах.	*Знать*: принципы построения и классификацию экспертных систем. *Уметь:* использовать методы инженерии знаний. *Владеть:* методикой построения подсистем объяснения вывода. ОПК-6, ОПК-7
3.	Нечеткая логика. Нечеткие системы управления	Понятие информационно-управляющей системы. Нечеткая логика. Нечеткие системы управления. Фаззификация и дафаззификация. Логико-динамические системы. Уровни интеллекта алгоритмов управления логико-динамическими системами. Обработка неопределенности в экспертных системах.	*Знать*: основные понятия нечеткой логики. *Уметь:* определять уровни интеллекта алгоритмов управления. *Владеть:* общей методикой обработки неопределенности в экспертных системах. ОПК-6, ПК-5

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий. Используемые в процессе изучения дисциплины образовательные технологии представлены в табл. 3.

Таблица 3

Образовательные технологии

№ пп	Разделы Темы	Образовательные технологии
1.	Введение в ИИ на примере решения задач (планирование действий).	Интерактивная лекция с использованием мультимедиа Участие в вебинаре Использование электронного учебника, электронной библиотеки возможностей сети Интернет
2	Экспертные системы. Структура экспертной системы.	Интерактивная лекция с использованием мультимедиа. Проведение практической работы с использованием системы Moodle. Использование электронного учебника, электронной библиотеки, возможностей сети Интернет. Участие в вебинаре.
3	Нечеткая логика. Нечеткие системы управления.	Интерактивная лекция с использованием мультимедиа Участие в вебинаре Использование электронного учебника, электронной библиотеки возможностей сети Интернет

6. Самостоятельная работа студентов

Сведения по организации самостоятельной работы студентов в процессе изучения дисциплины представлены в табл. 4

Таблица 4

Характеристика самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Часы	Компетенции (УК, ОПК, ПК)
1.	Введение в ИИ на примере решения задач (планирование действий).	Язык ПРОЛОГ	12/20	УК-2,ОПК-6
2	Экспертные системы. Структура экспертной системы.	Формальная постановка задачи принятия решения. Этапы принятия решения. Условия принятия решения.	12/18	ОПК-6, ОПК-7
3	Нечеткая логика. Нечеткие системы управления.	Методы построения функций полезности ЛПР (ЗАПРОС и др.).	12/18	ОПК-5, ПК-2

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Список основной и дополнительной литературы

а) основная литература

1. Перфильев, Д.А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учеб. пособие / Д.А. Перфильев, К.В. Раевич, А.В. Пятаева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 136 с. - ISBN 978-5-7638-4011-7. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1032190

2. Математические методы поддержки принятия решений : учеб. пособие / В.А. Осипова, Н.С. Алексеев. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 134 с. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5c57e1509e2877.85248006. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/972078

3. Советующие информационные системы в экономике : учеб. пособие / А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 485 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/854392

4. Масленникова, О.Е. Основы искусственного интеллекта : учеб. пособие / О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 283 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1034902

б) дополнительная литература

1. Основы искусственного интеллекта / Боровская Е.В., Давыдова Н.А., - 3-е изд., (эл.) - М.:Лаборатория знаний, 2016. - 130 с.: ISBN 978-5-00101-421-8 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/366789

2. Предметно-ориентированные экономические информационные системы / Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Шурупов А.А., - 3-е изд. - М.:Дашков и К, 2016. - 388 с.: ISBN 978-5-394-02262-3 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/415090

2. Целых, А.Н. Адаптивные информационные системы для поддержки принятия решений : монография / А.Н. Целых, Л.А. Целых, С.А. Барковский ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 231 с. - ISBN 978-5-9275-2780-9. - Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/product/1039682

3. Поддержка принятия решений при проектировании систем защиты информации : монография / В.В. Бухтояров, М.Н. Жукова, В.В. Золотарев [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2018.

- 131 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/2248. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/947806

4. Информационные аналитические системы [Электронный ресурс] : учебник / Т. В. Алексеева, Ю. В. Амириди, В. В. Дик и др.; под ред. В. В. Дика. - М.: МФПУ Синергия, 2013. - 384 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0092-6. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/451186

5. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог:Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.: ISBN 978-5-9275-2113-5 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/991954

6. Балдин, К.В. Управленческие решения : учебник / К.В. Балдин, С.Н. Воробьев, В.Б. Уткин. - 7-е изд. - М. : Дашков и Ко, 2012. - 495 с. - ISBN 978-5-394-01458-1 ; Режим доступа: http://biblioclub.ru

7. Экспертные системы САПР : учеб. пособие / А.Л. Ездаков. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1019415

8. Цуканова, Н.И. Технология разработки экспертных систем на языке Visual Prolog 7.5 : учеб. пособие / Н.И. Цуканова, К.А. Майков. — М. : КУРС, 2018. - 256 с. - ISBN 978-5-906923-40-0. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1017184

9. Балашов А. И., Рогова Е. М., Тихонова М. В., Ткаченко Е. А. Управление проектами : учебник для бакалавров / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко ред. Рогова Е. М. – Москва : Юрайт, 2014. – 383 с. – (Бакалавр. Базовый курс). – ISBN 978-5-9916-3046-7- Режим доступа: http://znanium.com

10. .Информационные системы и технологии управления : учебник / под ред. Г.А. Титоренко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 591 с. : ил., табл., схемы - (Золотой фонд российских учебников). - ISBN 978-5-238-01766-2 ; Режим доступа:http://biblioclub.ru

в)программное обеспечение

1. ППП MS Office

7.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Лицензионные ресурсы:

http://znanium.com/

Электронно-библиотечная система образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания.

http://biblioclub.ru/

«Университетская библиотека онлайн».

Интернет-библиотека, фонды которой содержат учебники и учебные пособия, периодику, справочники, словари, энциклопедии и другие издания на русском и иностранных языках. Полнотекстовый поиск, работа с каталогом, безлимитный постраничный просмотр изданий, копирование или распечатка текста (постранично), изменение параметров текстовой страницы, создание закладок и комментариев.

1. http://www.intuit.ru/
2. http://www.edu.ru/
3. http://www.i-exam.ru/

7.3. Перечень учебно-методических материалов, разработанных ППС кафедры

1. Боброва Л. В. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие [Электронный ресурс] : /Л. В. Боброва, О.П. Егорова – Санкт-Петербург: НОИ, 2020. – 50 с.

7.4. Вопросы для самостоятельной подготовки

Разделы	Вопросы для самостоятельного изучения
Принятие решений в условиях определенности и неопределённости	Формирование набора критериев. Желательные свойства набора критериев. Оценка важности критерия. Многокритериальность.
Моделирование внешней среды фирмы	Многокритериальная задача о назначениях. Общая постановка задачи. Решение задачи о назначениях
Многокритериальная теория полезности. Экспертные системы	Парадокс Алле. Человеческая система переработки информации и принятия решений.
Многокритериальная теория полезности. Экспертные системы	Экспертные системы в ППР

7.5. Вопросы для подготовки к зачету

1. Понятие систем искусственного интеллекта.
2. Модели искусственного интеллекта.
3. Классификация интеллектуальных систем.
4. Виды интеллектуальных систем.
5. Перспективы развития интеллектуальных технологий.
6. Экспертные системы.
7. Семантические сети.
8. Нейронные сети.
9. Data Mining и искусственный интеллект.
10. Нейронные сети в решении задач Data Mining.
11. Задачи, решаемые методами Data Mining.
12. Алгоритмы обучения в системах искусственного интеллекта.
13. Гибридная интеллектуальная система
14. Формирование набора критериев. Желательные свойства набора критериев.
15. Оценка важности критерия. Многокритериальность.
16. Множество Эджворта-Парето.
17. Формальная постановка задачи принятия решения.
18. Этапы принятия решения.
19. Условия принятия решения.
20. Многокритериальные решения при объективных моделях.
21. Построение достижимых областей изменения значений критериев
22. Классификация ЧМП. Прямые ЧМП.
23. Многокритериальная задача о назначениях. Общая постановка задачи.
24. Решение задачи о назначениях.
25. Анализ графов подобия.
26. Формирование матриц сходства.
27. Оценка сложности операций, осуществляемых ЛПР (экспертом).
28. Метод Дельфи и его модификации.

29. Методы, не требующие ранжирования критериев (метод ранжирования альтернатив). Метод минимального расстояния.
30. Методы МаксиМакс и МаксиМин. Методы ЭЛЕКТРА.
31. Метод анализа платёжной матрицы.
32. Методы комплексной оценки вариантов.
33. Методы векторной оптимизации.
34. Обобщенный анализ существующих интерактивных методов многокритериальной оптимизации.
35. Парадокс Алле. Человеческая система переработки информации и принятия решений.
36. Оценка вариантов решений методом анализа иерархий.
37. Методы построения функций полезности ЛПР (ЗАПРОС и др.).
38. Теория нечётких множеств.
39. Применение нечетких систем в СППР.
40. Лингвистические переменные.
41. Экспертные системы в ППР.

Тесты для репетиционного тестирования расположены на сервере дистанционных образовательных технологий вуза.

Темы рефератов
приведены на сервере дистанционных образовательных технологий вуза.

8. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Для успешного усвоения материала при начитке лекций студентам сообщается адреса сайта дистанционного обучения НОИ, где они могут получить в электронном виде материал, отражающей основные положения теоретических основ и практических методов дисциплины.

В качестве оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предлагается использовать реферат и тестовые задания.

Методические рекомендации для преподавателя

Преподавание дисциплины «Системы поддержки принятия решений» базируется на компетентностном, практико-ориентированном подходе. Методика преподавания дисциплины направлена на организацию систематической планомерной работы студента в течение семестра независимо от формы его обучения. В связи с этим следует обратить внимание на особую значимость организаторской составляющей профессиональной деятельности преподавателя.

Основная работа со студентами проводится на аудиторных лекциях и лабораторных занятиях. Лекционный курс включает установочные, проблемные, обзорные лекции. Интерактивность лекционного курса обеспечивается оперативным опросом или тестированием в конце занятия. Широко применяются методы диалога, собеседований и дискуссий в ходе лекции. Проблемное обучение базируется на примерах из истории науки. Самостоятельная работа студентов всех форм обучения организуется на учебном сайте университета. Практические занятия построены с целью ознакомления студентов с методами научных исследований, привития им навыков научного экспериментирования, творческого исследовательского подхода к изучению предмета, логического мышления.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс, позволяющий проводить вебинары
2. Аудитории, оснащенные мультимедиа оборудованием для демонстрации презентаций, видеопродукции
3. Возможность подключения к платформе Moodle.

Требования к программному обеспечению, используемому при изучении учебной дисциплины:

Для изучения дисциплины используется лицензионное программное обеспечение, в том числе:

- Microsoft Office
- Интернет-навигаторы.

10. Согласование и утверждение рабочей программы дисциплины
Лист согласования рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Системы поддержки принятия решений» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная

информатика (утвержденному Приказом от 19 сентября 2017 г. № 922, учебным планом института по этому же направлению, утвержденному ученым советом 20.12.2017г).

Автор программы - к.т.н., доцент Боброва Л.В..

_____ _____

Дата Подпись

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, протокол № 1/23 от «_21__»_августа_____2023__г.

Зав. кафедрой _____ Боброва Л.В._____

Декан факультета _____ Боброва Д.Н.

(подпись) (Фамилия и инициалы)

Согласовано

Проректор по учебной работе _____ Тихон М.Э.

(подпись) (ФИО)

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ,
ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

Номер изменения	Дата	Страницы с изменениями	Перечень и содержание откорректированных разделов рабочей программы