

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ
Кафедра технической кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой технической
кибернетики



Бежаева О.Я.

(подпись, инициалы, фамилия)

«01» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Искусственный интеллект в решении исследовательских задач

(наименование дисциплины)

47.04.01 Философия

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) подготовки «Философия искусственного интеллекта»

наименование направленности (профиля, специализации)

квалификация: магистр

форма обучения: очно-заочная

Разработчик программы, к.т.н., доцент

Закиева Е.Ш.

СОГЛАСОВАНО: руководитель образовательной программы
д.филос., наук, профессор БашГУ Елхова О.И.



Уфа – 2022

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование компетенции магистров в области применения технологий искусственного интеллекта в решении исследовательских задач, включающей знание методов и алгоритмов интеллектуального анализа данных, нечеткого логического вывода, нейро-нечетких технологий, навыков разработки систем нечеткого логического вывода с использованием инструментальных средств.

1.2 Задачи дисциплины

- получение знаний о современных направлениях и перспективах развития исследований в области искусственного интеллекта;
- изучение методов и алгоритмов интеллектуального анализа данных, нечеткого логического вывода, нейро-нечетких технологий;
- формирование практических навыков и умений, способствующих эффективному применению технологий искусственного интеллекта в решении исследовательских задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-1	способен самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку	ПК-1.1 анализирует возможности применения технологий искусственного интеллекта для решения научных и практических задач	знать: современные направления и перспективы исследований в области искусственного интеллекта
		ПК-1.2 применяет технологии искусственного	уметь: применять методы и алгоритмы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		интеллекта при решении конкретных задач научных исследований и практики	интеллектуального анализа данных, нечеткого логического вывода, нейро-нечеткие технологии
ПК-6	способен оценивать условия и последствия принимаемых организационно-управленческих решений	ПК-6.1 моделирует последствия принимаемых организационно-управленческих решений	знать: основные модели представления знаний; этапы разработки систем нечеткого логического вывода
		ПК-6.2 оценивает условия и последствия принимаемых организационно-управленческих решений на основе анализа результатов моделирования	владеть: инструментальными средствами разработки интеллектуальных систем

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Искусственный интеллект в решении исследовательских задач» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору, блока 1 «Дисциплины (модули)» программы магистратуры 47.04.01 Философия, направленность (профиль) подготовки «Философия искусственного интеллекта». Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
1	3
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	13,2
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	
практические занятия	6
ФКР	1,2
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	67,8
Подготовка и сдача экзамена (контроль)	27

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Анализ исследований в области искусственного интеллекта	Современные направления отечественных и зарубежных исследований в области применения методов и технологий искусственного интеллекта для решения исследовательских задач. Научные школы в области искусственного интеллекта. Перспективы развития исследований.
2	Основные модели представления знаний	Формальные логики и нечеткие множества. Системы продукций (системы, построенные на правилах). Семантические сети. Фреймы и сети фреймов. Онтологии. Объектно-ориентированное представление знаний. Нейронные сети.
3	Модели и методы искусственного интеллекта в решении исследовательских задач	Методы интеллектуального анализа данных. Метод главных компонент. Метод кластерного анализа. Системы нечеткого логического вывода. Структура системы. Основные этапы нечеткого логического вывода. Нейро-нечеткие системы. Структура системы. Этапы разработки системы.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности		Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ пр.			
1	Анализ исследований в области искусственного интеллекта	2	2	У-2,3 ДУ-1	Т1, К1	ПК-1.1 ПК-6.1
2	Основные модели представления знаний	2	2	У-1,4,5 ДУ-2 МУ-1	Т2, К2	ПК-1.2 ПК-6.1 ПК-6.2
3	Модели и методы искусственного интеллекта в решении исследовательских задач	2	2	У-1,4,5 ДУ-1,2 МУ-1	Т3, К3	ПК-1.2 ПК-6.1 ПК-6.2

К – контрольные вопросы, Т – тестирование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Анализ данных методом главных компонент в пакете Statgraphics	2
2	Методы нечеткого логического вывода на основе алгоритмов Мамдани и Ларсена.	2
3	Разработка нейро-нечеткой системы в среде Anfis Matlab	2
Итого		6

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1.	Анализ исследований в области искусственного интеллекта	1-2 недели	20
2.	Основные модели представления знаний и их применение	3-4 недели	20
3.	Модели и методы искусственного интеллекта в решении исследовательских задач	5-6 недели	27,8
Итого			67,8

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.
- *кафедрой:*
- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лекции к разделам 1-3	Лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта	12
2	Практические работы к разделам 1-3	Командная работа, работа в группе	16
Итого:			28

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует правовому и профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися (командная работа);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Таблица 7.1 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	Анализ исследований в области искусственного интеллекта	ПК-1.1 ПК-6.1	Лекция, практическая работа, СРС	Задания и контрольные вопросы
2	Основные модели представления знаний и их применение	ПК-1.2 ПК-6.1 ПК-6.2	Лекция, практическая работа, СРС	Задания и контрольные вопросы
3	Модели и методы искусственного интеллекта в решении исследовательских задач	ПК-1.2 ПК-6.1 ПК-6.2	Лекция, практическая работа, СРС	Задания и контрольные вопросы

Вопросы к экзамену

1. Современное состояние и перспективы исследований в области искусственного интеллекта для решения исследовательских задач.
2. Отечественные и зарубежные научные школы в области искусственного интеллекта.
3. Сущность методов многомерного анализа данных. Основное назначение методов визуализации данных.
4. Постановка задачи компонентного анализа и основные этапы ее решения.
5. Применение метода главных компонент для решения исследовательских задач.
6. Достоинства и недостатки метода главных компонент.
7. Сущность метода кластеризации. Постановка задачи кластерного анализа данных.
8. Критерии качества кластеризации.
9. Алгоритмы кластерного анализа.
10. Применение кластерного анализа для решения исследовательских задач.
11. Логические модели представления знаний.
12. Продукционные системы.
13. Семантическая сеть.

14. Онтология как модель предметной области.
15. Фреймовая модель представления знаний.
16. Применение моделей представления знаний для решения исследовательских задач.
17. Структура системы нечеткого логического вывода.
18. Понятия лингвистической переменной, фаззификации, дефаззификации
19. Виды операций с нечеткими множествами
20. Правила (методы) нечеткого логического вывода.
21. Основные этапы нечеткого логического вывода.
22. Нечеткие алгоритмы. Метод максимума-минимума (метод Мамдани).
23. Нечеткие алгоритмы. Метод максимума-произведения (метод Ларсена).
24. Методы дефаззификации.
25. Структура нейро-нечеткой системы.
26. Процедура разработки нейро-нечеткой системы в среде *Anfis Matlab*.
27. Проверка адекватности нейро-нечеткой системы.
28. Преимущества использования нейро-нечетких сетей.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%).

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью ситуационных задач. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Гаврилова Т.А., Кудрявцев Д.В., Муромцев Д.И. Инженерия знаний. Модели и методы: учебник для вузов. – СПб.: Лань, 2021. – 324 с.
2. Резаев А. В., Трегубова Н. Д. Искусственный интеллект и искусственная социальность: новые явления, проблемы и задачи для социальных наук // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2021. – № 1. – С. 4–19.
3. Симанков В.С., Теплоухов С.В. Аналитическое исследование методов и алгоритмов искусственного интеллекта // Вестник АГУ. – 2020. – Вып. 3 (266). – С. 16–25.
4. Флегонтов А. В., Вилков В. Б., Черных А. К. Моделирование задач принятия решений при нечетких исходных данных: монография. – СПб.: – Лань, 2020. – 332 с.
5. Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети: учебник. – СПб.: Лань, 2019. – 216 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Соколов И.А. Теория и практика применения методов искусственного интеллекта // Вестник Российской академии наук. – 2019. – Т. 89. – № 4. – С. 365–370.
2. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление / под ред. Ю. В. Тюменцева; перевод с английского А. Г. Подвесовского, Ю. В. Тюменцева. 3-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2015. – 801 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Ильясов Б.Г., Макарова Е.А., Закиева Е.Ш., Габдуллина Э.Р. Технологии и инструментарию интеллектуального анализа данных / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т – Уфа: УГАТУ, 2022. – 95 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Читателям», подразделах «Информационные ресурсы», «Базы данных» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Искусственный интеллект в решении исследовательских задач» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней

теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам выполнения самостоятельных работ, тестирования, собеседования.

Преподаватель на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Искусственный интеллект в решении исследовательских задач»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Искусственный интеллект в решении исследовательских задач» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Искусственный интеллект в решении исследовательских задач» – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Искусственный интеллект в решении исследовательских задач» для выполнения практических работ используются пакеты *MS Word, MS Excel, MATLAB*.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

- лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;
- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования,
- оборудования для оснащения междисциплинарных, межкафедральных, межфакультетских лабораторий, в том числе современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ОПОП ВО с учетом направленности подготовки: Научно-исследовательская лаборатория теории управления и системного анализа (междисциплинарная), Учебно-научная лаборатория автоматизации технологических процессов (междисциплинарная), Лаборатория управления безопасностью и надежностью сложных систем (междисциплинарная);
- вычислительного и телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ОПОП ВО и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности.

Программный комплекс – операционная система Microsoft Windows, Microsoft Office, Microsoft Project Professional, операционная система Microsoft Visio Pro, серверная операционная система Windows Server Datacenter, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Dr.Web® Desktop Security Suite + ESET Smart Security Business, пакет прикладных программ для выполнения инженерных и научных расчетов, ориентированных на работу с массивами данных - MATLAB, Simulink; MATLAB Distributed Computing Server.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).