

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)**

Энергетический факультет

Кафедра Прикладной информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«____» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.05 Миварные технологии логического искусственного интеллекта
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)**

**для направления подготовки (специальности) 09.04.01 - Информатика и вычислительная
техника**

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«____» _____ 20____ г. №____

Профиль – Искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки
информации и управления (для набора 2022)

Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

получение теоретической и практической подготовки студентов в области миварных технологий логического искусственного интеллекта.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у обучающихся основных понятий в области миварных технологий логического искусственного интеллекта; - обзор и изучение методов, средств реализации практических решений в области миварных технологий логического искусственного интеллекта.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: 1. Методология научного познания. 2. Разработка нейросетевых систем. 3. Оптимизация баз данных систем машинного обучения. 4. Аналитические модели автоматизированных систем обработки информации и управления. 5. Объектно-ориентированное проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления. 6. Постреляционные базы данных. Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы: 1. Подготовка и защита ВКР. Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень магистратуры): 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 4	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	33	33
Лекционные (ЛК)	11	11
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	22	22
Самостоятельная работа	75	75

студентов (СРС)		
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КР	

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
УК-1	УК-1.1. Использует методы системного и критического анализа, методы выявления и решения проблемной ситуации УК-1.2. Применяет методы системного и критического анализа для решения проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Знать: методы системного и критического анализа, методы выявления и решения проблемной ситуации Уметь: применять методы системного и критического анализа для решения проблемных ситуаций, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
УК-2	УК-2.1. Использует методы разработки и управления проектами УК-2.2. Умеет разрабатывать проект, определять целевые этапы, основные направления работ и управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.3. Владеет методиками разработки и управления проектом	Знать: методы разработки и управления проектами Уметь: разрабатывать проект, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, в том числе в нестандартных ситуациях Владеть: методиками разработки и управления проектом
УК-3	УК-3.1. Владеет методиками разработки и управления проектом УК-3.2. Умеет разрабатывать план	Знать: методики формирования команд

	групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта	Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию
УК-4	УК-4.1. Использует современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках УК-4.2. Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия УК-4.3. Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	Знать: современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий
ПК-1	ПК-1.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта ПК-1.2. Выбирает, адаптирует, разрабатывает и интегрирует программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования	Знать: методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта Уметь: выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер	Наименование	Темы раздела	Всего	Аудиторны	С
--------	-------	--------------	--------------	-------	-----------	---

	раздела	раздела		часов	е занятия			Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Возможности логического искусственног о интеллекта, концептуальн ое проектиров ание темпоральных миварных баз данных и правил	Тема 1, 2	34	4	0	10	20
	1.2	Анализ предметной области и создание темпоральных МБДП для ЛИИ	Тема 3, 4, 5, 6	38	7	0	12	19
	1.3	Курсовая работа		36	0	0	0	36
Итого				108	11	0	22	75

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Тема 1, 2	Современные возможности логического искусственного интеллекта. Изучаются современные подходы к классификации исследований, уровней и направлений в области искусственного интеллекта (ИИ). Анализируются определения и приложения ИИ. Исследуется роль представления и обработки информации в ИИ. Рассматривается	4

			организация работы с программным комплексом «Конструктор Экспертных Систем МИварный Wi!Mi» («Разуматор»). Описывается программный комплекс «Разуматор», область его применения, назначения и условия использования. Приводится описание подготовки к работе с «Разуматором» и по организации работы с этим программным комплексом. Рассказываются рекомендации по освоению программного комплекса «Разуматор» и разбираются возможные ошибки при работе с ним. Концептуальное проектирование темпоральных миварных баз данных и правил для логического искусственного интеллекта. Дается общая схема познающе-диагностических АСОИУ для разных предметных областей. Приводятся примеры технологий и достижений ИИ. Изучается представление знаний в ИИ, анализируются существующие парадигмы и модели обработки данных и правил для логического искусственного интеллекта. Рассматриваются различные современные инструменты для разработки интеллектуальных информационных систем на основе темпоральных миварных баз данных и правил.	
	1.2	Тема 3, 4, 5, 6	Миварные технологии накопления данных и обработки информации. Изучаются основы миварного подхода. Анализируется почему миварная технология обработки информации быстрее, чем продукции. Исследуется для каких систем создан миварный подход. Проводится сравнительный анализ миварного подхода и технологий логического ИИ. Рассмотрены методологические и прикладные вопросы создания логического ИИ, систем управления базами знаний и	7

логического вывода. Миварные сети и анализ предметной области. Изучаются возможности миварных технологий по анализу предметных областей и созданию темпоральных баз данных. Анализируются преимущества миварного подхода перед семантическими сетями и продукционным подходом. Дается обзор существующих миварных систем в следующих областях искусственного интеллекта: экспертные системы; понимание естественного языка; распознавание образов; различные автоматизированные системы управления и планирование деятельности; робототехнические комплексы (РТК). Основы создания темпоральных миварных баз данных и правил для логического искусственного интеллекта. Изучаются три этапа миварной обработки информации: формирование миварной матрицы описания предметной области; работа с матрицей и конструирование алгоритма решения заданной задачи; выполнение всех вычислений по полученному алгоритму и нахождение ответа. Рассматриваются по шагам примеры конструирования алгоритма решения заданной задачи в виде обработки двухмерной миварной матрицы и в виде обработки двудольного графа. Анализируется теоретический расчет вычислительной сложности миварного метода обработки. Рассматривается научно-популярная иллюстрация применения миварного подхода. Перспективы миварных технологий. Рассматривается современное состояние в области искусственного интеллекта. Анализируются проблемы и возможные пути их решения. Дается обзор ближайших перспектив развития систем искусственного

			интеллекта в различных областях человеческой деятельности: представление знаний и экспертные системы; понимание естественного языка; распознавание и понимание образов и речи; различные автоматизированные системы управления и планирование деятельности; робототехнические комплексы (РТК).	
--	--	--	--	--

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Тема 1, 2	Изучение назначения и возможностей программного комплекса «Конструктор Экспертных Систем Миварный Wi!Mi» («Разуматор»). Миварная модель «Физика 7-й класс».	10
	1.2	Тема 3, 4, 5, 6	Миварная модель «Физика 8-й класс». Миварная модель «Физика 9-й класс». Миварная модель «Аналитическое моделирование РСОД методом фонового потока». Миварная модель «Генетика».	12

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Современные возможности логического искусственного интеллекта.	Проработка разделов лекционного курса. Подготовка к лабораторной работе и	20

		Концептуальное проектирование темпоральных миварных баз данных и правил для логического искусственного интеллекта	написание отчета.	
	1.2	Миварные технологии накопления данных и обработки информации. Миварные сети и анализ предметной области. Основы создания темпоральных миварных баз данных и правил для логического искусственного интеллекта. Перспективы миварных технологий	Проработка разделов лекционного курса. Подготовка к лабораторным работам и написание отчета.	19
	1.3	Курсовая работа	Выполнение курсовой работы	36

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1.Черненький В. М. Методические указания по выполнению курсовой работы по курсу "Моделирование систем". - Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1988. - 32 с.
2. Информационная управляющая система МГТУ им. Н. Э. Баумана "Электронный университет". Концепция и реализация / Агеева Т. И., Балдин А. В., Барышников В. А. [и др.] ; ред. Федоров И. Б., Черненький В. М. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 374 с. : ил. - Библиогр.: с. 369-371. - ISBN 978-5-7038-3343-8. 3. Григорьев Ю. А., Ревунков Г. И. Банки данных: учебник для вузов / Григорьев Ю. А., Ревунков Г. И. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 318 с. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 316. - ISBN 5-7038-1779-X.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 4. Варламов, О. О. Миварные базы данных и правил : учебное пособие / О.О. Варламов. — Москва : ИНФРАМ, 2021. — 351 с. — DOI 10.12737/1058665. - ISBN 978-5-16-017010-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1508665> (дата обращения: 31.05.2021) <https://znanium.com/catalog/document?id=377323> 5. Варламов, О. О. Основы создания миварных экспертных систем : учебное пособие / О.О. Варламов. — Москва : ИНФРАМ, 2021. — 267 с. — DOI 10.12737/1513119. - ISBN 978-5-16-017012-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1513119> (дата обращения: 31.05.2021) <https://znanium.com/catalog/document?id=377322> 6. Варламов, О. О. 18 примеров миварных экспертных систем : учебное пособие / О.О. Варламов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 630 с. — DOI 10.12737/1248446. - ISBN 978-5-16-016869-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1248446> (дата обращения: 31.05.2021) <https://znanium.com/catalog/document?id=376710> -

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 7. Ульман Дж. Основы систем баз данных. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 334 с. 8. Ульман Д. Д., Уидом Д. Введение в системы баз данных. - М.: Лори, 2000. - 374 с. 9. Дейт К. Введение в системы баз данных. - К.: Диалектика, 1998. - 784 с. 10. Мейер Д. Теория реляционных баз данных. - М.: Мир, 1987 - 608 с. 11. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Дискретная математика. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 496 с. 12. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. 4-е изд. — М.: Вильямс, 2005. — 864 с. 13. Васильев В.И., Ильясов Б.Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика: учебное пособие. — М.: Радиотехника, 2009. — 392 с. 14. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. — СПб.: Питер, 2001. — 384 с. 15. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. 2-е изд. — М.: Вильямс, 2006. — 1408 с. 16. Джерратано Д., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. 4-е изд. — М.: Вильямс, 2007. — 1152 с. 17. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. — М.: Физматлит, 2011. — 296 с. 18. Варламов О.О. Прикладная математика: гносеологические основы миварных технологий создания систем искусственного интеллекта. Учебное пособие. — М.: МАДИ, 2013. 84 с. 19. Варламов О.О. Основы миварного подхода к созданию логического искусственного интеллекта. Учебное пособие. — М.: МАДИ, 2013. 80 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
1. http://www.eLibrary.ru - Научная электронная библиотека 2. http://www.intuit.ru - Национальный открытый университет 3. https://stepik.org -	http://www.eLibrary.ru

образовательные курсы онлайн 4. <https://www.coursera.org/> - образовательные курсы онлайн 5. <https://openedu.ru/> - открытое образование - учебные курсы онлайн 6. Библиотека ЗабГУ https://zabgu.ru/php/index_library.php . 7. 1. Сайт кафедры «Системы обработки информации и управления»: <http://bmstu.ru> (<http://iu5.bmstu.ru>) 2. Сайт научного сообщества создания логического искусственного интеллекта НИИ МИВАР <http://www.mivar.ru> 3. Электронно-библиотечная система издательства ИНФРА-М <https://znanium.com> 4. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»: <http://vk.com/> 5. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>. 6. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>. 7. Библиотека ЗабГУ https://zabgu.ru/php/index_library.php . 8. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>. 9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>. 10. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>. 11. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>. 12. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>. 13. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru. 14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>. 15. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>. 16. <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> - Онлайн-библиотека сообщества IEEE 17. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека 18. <https://opentalks.ai/> - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России 19. <https://aireport.ru/> - Альманах "Искусственный интеллект" - это

регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире 20. <https://www.computerworld.ru/> - Обзоры событий индустрии информационных технологий в России и в мире 21. <https://www.networkworld.com/> - IT-издание, ориентирующееся на новости и события в мире компьютерных сетей 22. <http://citforum.ru/> - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой 23. <http://data.gov.ru/> - Портал открытых данных РФ 24. <https://scholar.google.com/> - Академия Google 25. <https://stepik.org/> - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям 26. <http://airussia.online/#titul> - Карта искусственного интеллекта 27. <https://ict.moscow/projects/ai/> - База знаний по ИИ 28. <https://rparussia.ru/ai/> - Портал о роботизации и искусственном интеллекте 29. <https://tproger.ru/> - Информационный портал по ИТ-технологиям 30. <https://3dnews.ru/> - Информационный портал, посвященный цифровым технологиям 31. <https://www.securitylab.ru/> - портал, посвященный информационной безопасности 32. <https://losst.ru/> - Информационный портал об ОС Linux 33. <http://www.thg.ru/software/> - портал по компьютерным технологиям 34. <https://www.it-world.ru/> - Мир информационных технологий 35. <http://raai.org/> - Российская ассоциация искусственного интеллекта

Информационные справочные системы: • информационно-поисковые системы российских и американских патентов (http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/; United States Patent and Trademark Office www.uspto.gov). Профессиональные базы данных: • Портал научного сообщества создания логического искусственного интеллекта НИИ МИВАР <http://www.mivar.ru>

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Apache OpenOffice
- 2) Debian Linux
- 3) LibreOffice

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. Дисциплина делится на три модуля (включая экзамен), выполняется курсовая работа.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки.

Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ. Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы, подготовка к экзамену. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- контроли текущих знаний.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета и экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ЗабГУ.

Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации МИ 01-02-2018 ЗабГУ.

http://zabgu.ru/files/html_document/pdf_files/fixed/Normativny%27e_dokumenty%27_i_obrazcy%27_zayavlenij/Obshhie_trebovaniya_k_postroeniyu_i_oformleniyu_uchebnoj_tekstovoj_dokumentacii.pdf

Разработчик/группа разработчиков:
Ирина Сергеевна Калгина

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.