

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор – проректор по
образовательной деятельности:

_____ Ивашкин Е.Г.

подпись

ФИО

“22” ИЮНЯ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Мякинчиков А.В.

подпись

ФИО

“21” ИЮНЯ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Миварные технологии логического искусственного интеллекта

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки информации и управления

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра ВСТ

Объем дисциплины 144 / 4

часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Автор программы:

Варламов О.О., профессор, д.т.н., доцент, varlamovoo@bmstu.ru

Ведущий преподаватель НГТУ:

Хранилов В.П., профессор, д.т.н.

Нижний Новгород, 2022

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 918 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 23.12.2021 №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ВСТ протокол от 8.06.2022 № 8

Зав. кафедрой д.т.н, доцент, Жевнерчук Д.В. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 21.06.2022 №6

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.04.01-ИИ-19

Начальник УМУ _____ Т.И. Ермакова

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	9
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	12
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	16
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ	18
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень магистратуры): 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратуры).

Код компетенции по ФГОС 3++	Формулировка компетенции
	Универсальные компетенции собственные
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
ПК-1	Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1.Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>УК-1 (09.04.01) Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>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</p>	<p>Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p>Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях</p>
<p>УК-2 (09.04.01) Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>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</p>	<p>Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p>Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях</p>
<p>УК-3 (09.04.01) Способен организовывать и руководить работой команды,</p>	<p>ЗНАТЬ - методики формирования команд УМЕТЬ - разрабатывать план групповых и организационных</p>	<p>Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа (в том числе выполнение курсовой работы)</p>

1	2	3
вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	коммуникаций при подготовке и выполнении проекта - сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели - разрабатывать командную стратегию	Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях
УК-4 (09.04.01) Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	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	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях
ПК-1. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта 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	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы(з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	33	33
Лекции (Л)	11	11
Лабораторные работы (ЛР)	22	22
Самостоятельная работа (СР)	111	111
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к лабораторным работам	6	6
Выполнение курсовой работы	72	72
Подготовка к экзамену	30	30
Другие виды самостоятельной работы	1	1
Вид промежуточной аттестации		Экзамен ДЗчт

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы			Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неде- ля)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр										
1	Возможности логического искусственного интеллекта, концептуальное проектирование темпоральныхмиварных баз данных и правил	4	8	3	обсуждение практических примеров на лекциях	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1	4	Контроль текущих знаний №1	18 / 30
									ИТОГО:	18 / 30
2	Возможности логического искусственного интеллекта, концептуальное проектирование темпоральныхмиварных баз данных и правил	7	14	6	обсуждение практических примеров на лекциях	4		9	Контроль текущих знаний №2	24 / 40
									ИТОГО:	24 / 40
3	Курсовая работа	-	-	72	-	-	-	-	-	60/ 100
4	Экзамен	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	11	22	111	-	6	-	-	-	60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

** без учета курсовой работы

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

Модуль 1. ВОЗМОЖНОСТИ ЛОГИЧЕСКОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕМПОРАЛЬНЫХ МБДП. 15 часов.

Лекции по модулю 1 4 часа

1. Современные возможности логического искусственного интеллекта 2 часа

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 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.

2. Концептуальное проектирование темпоральных миварных баз данных и правил для логического искусственного интеллекта 2 часа

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.

Лабораторные работы по модулю 1 8 часов

Лабораторная работа №1. Изучение назначения и возможностей программного комплекса «Конструктор Экспертных Систем Миварный Wi!Mi» («Разуматор»). Миварная модель «Физика 7-й класс»..... 8 часов

Самостоятельная работа по модулю 1 3 часа

Проработка разделов лекционного курса 1 час

Подготовка к лабораторной работе и написание отчета 2 часа

Модуль 2. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И СОЗДАНИЕ ТЕМПОРАЛЬНЫХ МБДП ДЛЯ ЛИИ. 27 часов.

Лекции по модулю 2 7 часов

1. Миварные технологии накопления данных и обработки информации 2 часа

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 логического вывода.

2. Миварные сети и анализ предметной области 2 часа

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).

3. Основы создания темпоральных миварных баз данных и правил для логического

искусственного интеллекта	2 часа
<p>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.</p>	
4. Перспективы миварных технологий	1 час
<p>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).</p>	
Лабораторные работы по модулю 2	14 часов
Лабораторная работа №2. Миварная модель «Физика 8-й класс». Миварная модель «Физика 9-й класс».	8 часов
Лабораторная работа №3. Миварная модель «Аналитическое моделирование РСОД методом фонового потока». Миварная модель «Генетика».	6 часов
Самостоятельная работа по модулю 2	6 часов
Проработка разделов лекционного курса	1 час
Подготовка к лабораторным работам и написание отчета.....	4 часа
Другие виды самостоятельной работы	1 час
 Модуль 3. Курсовая работа	
Самостоятельная работа по модулю 3	72 часа
Выполнение курсовой работы	72 часа
 Модуль 4. ЭКЗАМЕН. 30 часов.	
Самостоятельная работа по модулю 4	30 часов
Подготовка к экзамену	30 часов

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (перечень лабораторных работ; перечень вопросов для контролей текущих знаний; примеры вариантов контролей текущих знаний; перечень экзаменационных вопросов; макет билета к экзамену, пример задания на курсовую работу; перечень типовых вопросов для защиты курсовой работы);
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Черненко 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., Черненко 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. Базы 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.

Дополнительные материалы

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>
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.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Системы обработки информации и управления»: [http://bmstu.ru\(http://iu5.bmstu.ru\)](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 МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
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 IT-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

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ 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.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программам практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: ovar@narod.ru; varlamovoo@bmstu.ru.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- DebianLinux
- LibreOffice
- Office
- Ubuntu

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/;UnitedStatesPatentandTrademarkOfficewww.uspto.gov).

Профессиональные базы данных:

- Портал научного сообщества создания логического искусственного интеллекта НИИ МИВАР <http://www.mivar.ru>

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы; программный комплекс «Конструктор экспертных систем миварный Wi!Mi РАЗУМАТОР» (КЭСМИ 2.1).
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

*ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ
ДИСЦИПЛИНЫ*

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
БЫЛО:	СТАЛО:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	