



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмов

26.01.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки (специальность)

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль/специализация) программы

Технологии Data Science

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 916)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий 25.01.2022, протокол № 5

Зав. кафедрой  Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
26.01.2022 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры БИИТ, канд. пед. наук  Е.В. Чернова

Рецензент:
Генеральный директор ООО
«Корпоративные системы Плюс»,  Ю.А. Чудинова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины является формирование совокупности профессиональных знаний, умений и навыков для разработки интеллектуальных систем, получение студентами теоретических и практических знаний и умений по представлению знаний и методов их обработки. Овладение основными приемами разработки интеллектуальных систем, совмещающих принципы обработки данных и знаний с применением современных информационных и интеллектуальных технологий

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Разработка интеллектуальных информационных систем входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Базы данных и знаний

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

Инженерия знаний и экспертные системы

Библиотеки языка программирования Python для Data Science

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - научно-исследовательский семинар "Технологии Data Science"

Производственная-преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Разработка интеллектуальных информационных систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен применять современные методы и инструментальные средства Data Science для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов
ПК-2.1	Осуществляет выбор и применение методов инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях
ПК-2.2	Осуществляет создание, поддержку и использование систем бизнес-аналитики в организации
ПК-2.3	Осуществляет подготовку и интеллектуальную обработку данных, разрабатывает и применяет методы и алгоритмы машинного обучения
ПК-2.4	Осуществляет создание, поддержку и использование нейросетевых моделей и методов для решения поставленной задачи
ПК-2.5	Осуществляет аналитические работы, участвует в проектах создания и развития систем с использованием технологий больших данных

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Интеллектуальные системы								
1.1 Понятие и классификация интеллектуальных систем	3	2				Конспектирование учебных материалов Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Письменный контроль	ПК-2.1
1.2 Логические интеллектуальные системы. Системы на предикатах. Системы на продукциях. Системы с планированием		2	4		16	Конспектирование учебных материалов Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Подготовка к лабораторному занятию	Лабораторная работа "Символьная экспертная система"	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5
1.3 Интеллектуальные системы с неопределенностями		4	6		22	Конспектирование учебных материалов Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Подготовка к лабораторному занятию	Лабораторная работа "Нечетко-логическая аппроксимация зависимостей" Лабораторная работа "Нечетко-логическая экспертная система" Лабораторная работа "Адаптивная нейро-нечеткая система аппроксимации функций"	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5

1.4 Объектные интеллектуальные системы. Когнитивные интеллектуальные системы. Распределенные интеллектуальные системы		2			2	Конспектирован ие учебных материалов Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Письменный контроль	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5
1.5 Обучаемые интеллектуальные системы		4	4		15	Конспектирован ие учебных материалов Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Подготовка к лабораторному занятию	Лабораторная работа "Нейросетевая аппроксимация и прогнозирование функций" Лабораторная работа "Классификация, кластеризация и распознавание на нейронных сетях"	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5
Итого по разделу		14	14		55			
2. Методы решения интеллектуальных задач								

<p>2.1 Общение с интеллектуальными системами. Восприятие информации. Распознавание визуальных образов. Распределенная обработка информации. Обработка данных и поиск информации</p>	3	2	2		8	<p>Конспектирование учебных материалов Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Подготовка к семинарскому занятию</p>	<p>Семинар по темам: -Как организуется диалоговое общение с системой на естественных языках и какие методы могут быть использованы для реализации интеллектуального интерфейса? -Какие методы используются при распознавании речи? В чем заключается предварительная обработка речевой информации? - Каковы особенности распознавания речи с использованием скрытых марковских моделей? - Какие методы применяются для интерпретации естественно-языковых форм? Каковы их возможности и уровень сложности при реализации? - Какие принципы заложены в системе «Слышу — Говорю»? Какие уровни обработки информации имеют место? - Какие правила используются при формировании гипотез на разных уровнях интерпретации?</p>	<p>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5</p>
---	---	---	---	--	---	--	---	---

2.2 Когнитивные и креативные задачи		2	2		8	<p>Конспектирование учебных материалов</p> <p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы</p> <p>Подготовка к семинарскому занятию</p>	<p>Семинар по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Какова сущность поведенческих сетей? - Какие свойства добавлены в расширенных поведенческих сетях? - Как поведенческие сети могут быть использованы в игровых агентах? - Какие методы и средства могут быть использованы на этапе исполнения действий? - Какие преимущества перед традиционными системами исполнения действий дают интеллектуальные системы? 	<p>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5</p>
Итого по разделу		4	4		16			
Итого за семестр		18	18		71		зао	
Итого по дисциплине		18	18		71		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическая работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

В ходе проведения всех практических занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий и контрольной работы. Текущий, промежуточный и рубежный контроль проводится с помощью образовательного портала

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/485440> (дата обращения: 26.06.2022).

б) Дополнительная литература:

Кравченко, Т. К. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Т. К. Кравченко, Д. В. Исаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8563-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489756> (дата обращения: 26.06.2022).

Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489694> (дата обращения: 26.06.2022).

в) Методические указания:

Методические рекомендации по дисциплине представлены в приложении 3

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Браузер Mozilla	свободно распространяемое ПО	бессрочно
--------------------	---------------------------------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: http://window.edu.ru/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: специализированная (учебная) мебель (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран) для презентации учебного материала по дисциплине;

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: специализированная (учебная) мебель (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры объединенные в локальные сети с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, оснащенные современными программно-методическими комплексами

Аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы; читальные залы библиотеки): специализированная (учебная) мебель (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры объединенные в локальные сети с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, оснащенные современными программно-методическими комплексами

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель (столы, стулья, стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации), персональные компьютеры

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Разработка интеллектуальных информационных систем» предусмотрена самостоятельная работа магистрантов.

Внеаудиторная самостоятельная работа магистрантов осуществляется в виде изучения учебной и научной литературы по соответствующему разделу с проработкой материала, участие в дистанционном курсе или изучении MOOK, предложенном преподавателем и выполнения домашних заданий (подготовка к практическим работам) с консультациями преподавателя.

Самостоятельная работа студентов предполагает решение и оформление согласно заданным требованиям заданий практических работ. Требования к оформлению находятся в СМК-О-СМГТУ-42-09 Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения
промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2 – способен применять современные методы и инструментальные средства Data Science для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов		
ПК-2.1	Осуществляет выбор и применение методов инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях	<p>Перечень теоретических вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как организуется диалоговое общение с системой на естественных языках и какие методы могут быть использованы для реализации интеллектуального интерфейса? 2. Какие методы используются при распознавании речи? В чем заключается предварительная обработка речевой информации? Каковы особенности распознавания речи с использованием скрытых марковских моделей? 3. Какие методы применяются для интерпретации естественно-языковых форм? Каковы их возможности и уровень сложности при реализации? 4. Какие принципы заложены в системе «Слышу – Говорю»? Какие уровни обработки информации имеют место? Какие правила используются при формировании гипотез на разных уровнях интерпретации? 5. Какие этапы включает процесс обработки информации в интеллектуальных системах? Какова роль этапа восприятия информации? 6. Для чего и как выполняется слияние информации? Какие модели могут использоваться при слиянии информации? 7. Какие подходы и методы применяются для решения проблемы распознавания образов? Каковы особенности распознавания разных видов образов? 8. Какие задачи решаются на разных этапах процесса распознавания визуальных образов? Какие методы используются для решения этих задач?
ПК-2.2	Осуществляет создание, поддержку и использование систем бизнес-аналитики в организации	<p>Перечень теоретических вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем заключается предварительная обработка визуальной информации? Какими средствами можно обеспечить инвариантность к масштабу, поворотам и смещению образов при их распознавании? 2. Какие методы классификации образов могут использоваться и при каких условиях? 3. Какие задачи характерны для решения

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>проблемы распознавания лиц? Какие методы выделения признаков и классификации лиц могут быть использованы?</p> <p>4. Как может быть реализовано распознавание трехмерных объектов по моделям из объемных примитивов? Как выполняются трехмерная реконструкция модели объектов по видам и их распознавание?</p> <p>5. Как может быть реализовано распознавание объектов по двумерным изображениям? В чем суть графов аспектов, кластеризации видов, модульных нейронных и иммунных классификаторов видов?</p> <p>6. Какие методы могут быть использованы на этапе формирования поведения динамических объектов?</p> <p>7. Какова сущность поведенческих сетей? Какие свойства добавлены в расширенных поведенческих сетях? Как поведенческие сети могут быть использованы в игровых агентах?</p> <p>8. Какие методы и средства могут быть использованы на этапе исполнения действий? Какие преимущества перед традиционными системами исполнения действий дают интеллектуальные системы?</p> <p>9. Экспертные системы в обеспечении защиты информации</p>
ПК-2.3	<p>Осуществляет подготовку и интеллектуальную обработку данных, разрабатывает и применяет методы и алгоритмы машинного обучения</p>	<p>Перечень теоретических вопросов</p> <p>1. В чем заключается и для чего используется интеллектуальный анализ данных? Какие потоки информации и как обрабатываются с целью раскопки данных и раскрытия знаний?</p> <p>2. Какие этапы могут быть выделены при раскопке данных? Как реализуются доставка и подготовка данных? Какие функции раскопки данных и раскрытия знаний реализуются при обработке данных?</p> <p>3. Как может быть реализована функция предсказания временных серий?</p> <p>4. Как и для чего выполняется категоризация документов? Как формируются таксономии и для чего они используются?</p> <p>5. Каковы особенности распределенного решения задач? Каковы основные свойства интеллектуальных агентов? Какие типы интеллектуальных агентов могут использоваться в многоагентных системах?</p> <p>6. Как может быть организован распределенный поиск информации? Какова структура многоагентной системы поиска сервисов? Какие</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>пространства агентов имеют место в такой системе?</p> <p>7. Что такое командная работа и какие задачи она позволяет решать? Как организована командная работа агентов-футболистов в игровой среде? Какие задачи при этом должны уметь решать такие агенты?</p> <p>8. Как могут быть организованы и в каких случаях могут быть использованы когнитивные системы управления?</p>
ПК 2.4	Осуществляет создание, поддержку и использование нейросетевых моделей и методов для решения поставленной задачи	<p>Перечень теоретических вопросов</p> <p>1. Как может быть реализована способность к автоматическому построению гипотез? Как использовать для этой цели индуктивный вывод?</p> <p>2. Как может быть реализована способность к самообучению новым решениям? В каких вариантах самообучаемых систем может быть реализована такая способность?</p>
ПК 2.5	Осуществляет аналитические работы, участвует в проектах создания и развития систем с использованием технологий больших данных	<p>Перечень теоретических вопросов</p> <p>1. На каких принципах может быть построена многоагентная когнитивная система гуманоидного робота? Какова роль моделей системы, мира, поведения и робота, а также управляющих компонент системы? Какие когнитивные агенты можно выделить в такой системе?</p> <p>2. Какие креативные способности могут быть полезны в технических системах? Когда и для чего могут быть необходимы системы искусственного разума?</p> <p>3. Как может быть реализована способность к автоматическому построению новых моделей? Какие подходы могут быть использованы для генерации многомерных моделей на основе обработки экспериментальных данных? Каковы особенности символьной регрессии и какие методы лежат в ее основе?</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Разработка интеллектуальных информационных систем» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по зачетным билетам, каждый из которых включает один теоретический вопрос и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

«Отлично» – оценка знаний студента, который свободно владеет:

- 1) понятийно-терминологической базой дисциплины и знает значение наиболее часто используемых аббревиатур;
- 2) четко увязывает теоретическое познание дисциплины с реальной практикой;

3) знаком с широким кругом литературных источников, знает, где их достать, хорошо разбирается в истории становления дисциплины, в оценке ее текущего состояния и перспектив ее развития;

4) полностью владеет материалом практического задания, четко и аргументировано защищает ее положительные результаты, обосновано комментирует и объясняет допущенные недочеты.

«Хорошо» – оценка знаний студента, который владеет понятийно-терминологической базой дисциплины, может увязать теоретическое познание дисциплины с реальной практикой. Владеет материалом практической работы, показал способность к объяснению смысла основных положений;

«Удовлетворительно» – оценка знаний студента, который в большей части владеет, с небольшими изъятиями, понятийно-терминологической базой дисциплины, имеет представление о внутренней логике дисциплины, представленной в виде учебной программы, Владеет, но неуверенно, материалом практического задания.

«Неудовлетворительно» – оценка знаний студента, который не владеет понятийно-терминологической базой дисциплины и материалом практического задания.

Методические рекомендации для студентов ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Осваивая курс, магистранту необходимо научиться организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

По ходу изучения теоретического материала важно подчеркивать новые термины, устанавливать их взаимосвязь с понятиями, научиться использовать новые понятия в учебной деятельности. Необходимо очень тщательно делать рисунки, графики, схемы, подчеркнуть наиболее важные моменты, составить словарь новых терминов.

В процессе подготовки к занятиям необходимо воспользоваться материалами учебно-методического комплекса дисциплины, материалами, рекомендованными преподавателем и самостоятельно найденными материалами.

Важнейшей особенностью обучения в высшей школе является высокий уровень самостоятельности студентов в ходе образовательного процесса. Эффективность самостоятельной работы зависит от таких факторов как:

- уровень мотивации магистрантов к овладению конкретными знаниями и умениями;
- наличие навыка самостоятельной работы, сформированного на предыдущих этапах обучения;
- наличие четких ориентиров самостоятельной работы.

Приступая к самостоятельной работе, необходимо получить следующую информацию:

- цель изучения конкретного учебного материала;
- место изучаемого материала в системе знаний, необходимых для формирования специалиста;
- перечень знаний и умений, которыми должен овладеть студент;
- порядок изучения учебного материала;
- источники информации;
- форма и способ фиксации результатов выполнения учебных заданий;
- сроки выполнения самостоятельной работы.

Эта информация представлена в учебно-методическом комплексе дисциплины на портале.

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется:

- записывать ключевые слова и основные термины,
- составлять словарь основных понятий,
- составлять таблицы, схемы, графики и т.д.
- писать краткие рефераты по изучаемой теме.

Следует выполнять рекомендуемые упражнения и задания.

Результатом самостоятельной работы должна быть систематизация и структурирование учебного материала по изучаемой теме, включение его в уже имеющуюся у студента систему знаний.

После изучения учебного материала необходимо проверить усвоение учебного материала с помощью предлагаемых контрольных вопросов и при необходимости повторить учебный материал.

В процессе подготовки к зачету необходимо систематизировать, запомнить учебный материал, научиться применять его на практике.

Основными способами приобретения знаний, как известно, являются: чтение учебника и дополнительной литературы, рассказ и объяснение преподавателя, поиск ответа на контрольные вопросы.

Приобретение новых знаний требует от учащегося определенных усилий и активной работы на каждом этапе формирования знаний. Знания, приобретенные учащимся в ходе активной самостоятельной работы, являются более глубокими и прочными.

Изучая данную дисциплину, магистрант сталкивается с необходимостью понять и запомнить большой по объему учебный материал. Запомнить его очень важно, так как даже интеллектуальные и операционные умения и навыки для своей реализации требуют определенных теоретических знаний.

Важнейшим условием для успешного формирования прочных знаний является их упорядочивание, приведение их в единую систему. Это осуществляется в ходе выполнения учащимся следующих видов работ по самостоятельному структурированию учебного материала:

- запись ключевых терминов,
- составление словаря терминов,
- составление словаря ГОСТов,

- составление таблиц,
- составление схем,
- составление классификаций,
- выявление причинно-следственных связей,
- составление опорных схем и конспектов.

Информация, организованная в систему, где учебные элементы связаны друг с другом различного рода связями (функциональными, логическими и др.), лучше запоминается.