

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИТМА

_____ Д.В. Стенин

« ____ » _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Интеллектуальные системы и технологии

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) 01 Системная интеграция и автоматизация информационных процессов

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

Кемерово 2021 г.



1622610417

Рабочую программу составил:
Доцент кафедры ИиАПС А.В. Протоdjяконов

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры информационных и автоматизированных производственных систем

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой информационных и
автоматизированных производственных систем

И.В. Чичерин

подпись

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по
направлению подготовки (специальности) 09.03.02
Информационные системы и технологии

подпись

ФИО



1622610417

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Интеллектуальные системы и технологии", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

ПК-16 - Формализация и алгоритмизация поставленных задач

ПК-17 - Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными

ПК-23 - Анализ требований к программному обеспечению

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

способность применять базовые знания для решения практических задач в области информационных систем и технологий

способность использовать методы представления знаниями и методы инженерии знаний при решении практических задач

способность к построению моделей представлением знаний и использование техники решения задач искусственного интеллекта

Результаты обучения по дисциплине:

математическое описание экспертной системы;

- основные положения теории баз знаний

-

сильные методы решения задач или методов, основанных на знаниях;

- логический вывод

-

технологии разработки экспертных систем

разрабатывать средства реализации информационных технологий, в том числе алгоритмические,

- технические и программные

-

решать прикладные вопросы интеллектуальных систем с использованием декларативного языка

- ПРОЛОГ

-

решать вопросы экспертных систем реального времени

базовыми знаниями для решения практических задач в области информационных систем и

- технологий

-

методами представления знаниями;

- методами инженерии знаний

-

построением моделей представлением знаний и техникой решения задач искусственного

- интеллекта

-

2 Место дисциплины "Интеллектуальные системы и технологии" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Технологии искусственного интеллекта в управлении.

В области

3 Объем дисциплины "Интеллектуальные системы и технологии" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Интеллектуальные системы и технологии" составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.



1622610417

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов	180		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	32		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	96		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		

4 Содержание дисциплины "Интеллектуальные системы и технологии", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Искусственный интеллект и экспертные системы	2		
Технологии разработки экспертных систем.	2		
Экспертные системы с неопределенными знаниями	4		
Байесовские сети доверия и диаграммы влияния	4		
Экспертные системы на основе теории Демстера-Шеффера	4		
Итого	16		

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Выявление знаний от эксперта и разработка экспертной системы на основе теории Байеса	4		
Основы построения Байесовской сети доверия	4		
Разработка экспертной системы на основе диаграмм влияния	4		
Проектирование экспертной системы на основе Байесовской сети доверия с непрерывными и дискретными переменными	4		
Разработка графического интерфейса пользователя на ПРОЛОГе	4		
Средства создания графического интерфейса на языке ПРОЛОГ	6		
Построение экспертной системы основанной на теории Демстера-Шеффера	6		
Итого	32		

4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ



1622610417

4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Изучение литературы согласно темам разделов дисциплины	44		
Составление программного кода, формирование отчетов по лабораторным работам	40		
Защита отчетов по лабораторным работам	12		
Итого	96		

4.5 Курсовое проектирование

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Интеллектуальные системы и технологии"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции



1622610417

1	Искусственный интеллект и экспертные системы	<p>Построение экспертной системы. Назначение и особенности экспертных систем. Структура и режимы работы экспертной системы. Классификация экспертных систем. Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации экспертных систем. Особенности построения и организации экспертных систем. Технологии разработки экспертной системы. Представление знаний, достижение знаний эксперта. Экспертное оценивание как процесс измерения. Связь эмпирических и числовых систем. Методы измерения степени знания объектов. Подход к формированию и оценке компетенции группы экспертов. Характеристика работы группы экспертов</p>	<p>ПК-16, ПК-17, ПК-23</p>	<p>Знать: математическое описание экспертной системы; основные допущения теории баз знаний; сильные методы решения задач или методов, основанных на знаниях; логический вывод; технологию разработки экспертных систем. Уметь: разрабатывать средства реализации информационных технологий, в том числе алгоритмические, технические и программы; решать прикладные вопросы интеллектуальных систем с использованием декларативного языка ПРОЛОГ; решать вопросы экспертных систем реального времени. Владеть: базовыми знаниями для решения практических задач в области информационных систем и технологий; методами представления знаниями; методами инженерии знаний; построением моделей представления знаний и техникой решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>Оформление и защита отчетов по лабораторным работам</p>
---	--	---	----------------------------	---	--



1622610417

2	<p>Технологии разработки экспертных систем</p> <p>Обработка экспертных оценок. Задачи обработки. Групповая экспертная оценка объектов при непосредственном оценивании. Обработка парных сравнений. Определение обобщенных ранжировок. Замечания к определению групповых оценок. Сильные методы решения задач. Технологии разработки экспертных систем. Экспертные системы, основанные на различиях. Рассуждения на основе моделей, на базе опыта и гибридные системы. Адаптивное планирование</p>		<p>Оформление и защита отчетов по лабораторным работам</p>
3	<p>Экспертные системы неопределенными знаниями</p> <p>Неопределенности в ЭС и проблемы порождаемые ими. Теория субъективных вероятностей. Байесовское оценивание. Теорема Байеса как основа управления неопределенностью. Логический вывод на основе субъективной вероятности. Простейший логический вывод. Распространение вероятностей в ЭС. Последовательное распространение вероятностей. Экспертные системы, использующие субъективные вероятности. Неопределенные знания и рассуждения в условиях неопределенности. Неопределенность и вероятностные рассуждения. Правило Байеса и его использование. Байесовские рассуждения</p>		<p>Оформление и защита отчетов по лабораторным работам</p>
4	<p>Байесовские сети доверия и диаграммы влияния</p> <p>Байесовские сети доверия. Основные понятия и определения. Построение байесовской сети доверия. Процесс рассуждения (вывода) в байесовских сетях доверия. Байесовские сети доверия как одно из направлений современных экспертных систем. Представление знаний с использованием байесовской сети доверия и условия независимости событий. Вероятностные рассуждения во времени. Скрытые марковские модели. Фильтры Калмана. Динамические байесовские сети. Байесовские сети доверия. Основные понятия и определения. Построение байесовской сети доверия. Процесс рассуждения (вывода) в байесовских сетях доверия. Байесовские сети доверия как одно из направлений современных экспертных систем. Представление знаний с использованием байесовской сети доверия и условия независимости событий.</p>		<p>Оформление и защита отчетов по лабораторным работам</p>
5	<p>Экспертные системы на основе теории Демстера-Шеффера</p> <p>Теория доказательств на основе теории Демстера-Шеффера. Представление несовместности: нечеткие множества и нечеткая логика. Экспертные системы на основе теории Демстера-Шеффера. Предпосылки формирования новой теории. Основы теории Демстера-Шеффера (ТШ). Меры доверия и правдоподобия в ТШ. Отличие ТШ от теории вероятностей. Комбинация функции доверия.</p>		<p>Оформление и защита отчетов по лабораторным работам</p>

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по заданиям, в оформлении и защите отчетов по лабораторным работам. Отчеты по лабораторным работам должны



1622610417

содержать: цель работы, программный код, результаты исследований, выводы.

Критерии оценивания отчётов по лабораторным работам:

- 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме;

- 0...99 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме;

Шкала оценивания: 0-99 баллов - не зачтено; 50-100 - зачтено.

Примеры заданий:

1. Составить 10 правил типа if-then для планирования расписаний занятий.

2. Составит 10 нетривиальных правил, выражающих знания эксперта, выявленных в процессе решения задачи.

3. Составить семантическую сеть для классификации средств обеспечения межкомпьютерного взаимодействия.

4. Составить систему фреймов действия, позволяющую узнать, какие действия следует предпринять в случае аппаратного компьютерной системы.

5. При условии, что имеют место события A и B, которые могут перекрываться, определите с помощью аксиом вероятности следующие значения в терминах множеств:

а) Ни A, ни B

б) Или A, или B, но не оба вместе (исключительное ИЛИ).

6. Даны следующие правила: if E then H и if Et hen H', предполагая, что $\Theta = \{H, H'\}$, $m_1(\Theta) = 0,5$ для первого правила, $m_2(\Theta) = 0,7$ для второго правила, $m_1(H) = 0,5$, $m_2(H') = 0,5$

- составить таблицу Демстера-Шефера, в которой комбинации свидетельств, и вычислить комбинированные доверительные функции;

- вычислить значения степеней правдоподобия ;

- вычислить интервалы проявления свидетельств;

- вычислить значения степеней сомнительности;

- вычислить значения степеней незнания.

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильных и полных ответах на два задания;

- 75-99 баллов - при правильном и полном ответе на одно из заданий и правильном, но не полном ответе на другое задание;

- 50-74 балла - при правильных и неполных ответах на два задания или правильном и полном ответе только на одно задание;

- 25-49 баллов - при правильном и не полном ответе только на одно из заданий;

- 0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на задания.

Шкала оценивания: 0-49 баллов - не зачтено; 50-100 - зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Экзаменационные вопросы:

1. Искусственный интеллект и экспертные системы. Построение экспертной системы.

2. Назначение и особенности экспертных систем.

3. Структура и режимы работы экспертной системы.

4. Классификация экспертных систем.

5. Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации экспертных систем.

6. Особенности построения и организации экспертных систем.

7. Технология разработки экспертной системы. Представление знаний, достижение целей.

8. Выявление знаний от экспертов. Экспертное оценивание как процесс измерения.

9. Связь эмпирических и числовых систем. Характеристика работы группы экспертов.

10. Методы измерения степени влияния объектов: метод ранжирования, метод парных сравнений, метод

непосредственной оценки.

11. Обработка экспертных оценок. Задачи обработки.

12. Групповая экспертная оценка объектов при непосредственном оценивании.

13. Обработка парных сравнений.

14. Определение обобщенных ранжировок. Замечания к определению групповых оценок.

15. Экспертные системы с неопределенными знаниями. Неопределенности в ЭС и проблемы порождаемые

ими.

16. Теория субъективных вероятностей. Байесовское оценивание.

17. Теорема Байеса как основа управления неопределенностью

18. Сильные методы решения задач. Технологии разработки экспертных систем.

19. Экспертные системы, основанные на интуиции.



1622610417

20. Рассуждения на основе моделей, на базе опыта и гибридные системы. Адаптивное планирование.
21. Логический вывод на основе субъективной вероятности. Простейший логический вывод.
22. Распространение вероятностей в ЭС. Последовательное распространение вероятностей.
23. Экспертные системы, использующие субъективные вероятности
24. Неопределенные знания и рассуждения в условиях неопределенности.
25. Неопределенность и вероятностные рассуждения.
26. Правило Байеса и его использование. Байесовские рассуждения.
27. Байесовские сети доверия. Основные понятия и определения.
28. Построение байесовской сети доверия.
29. Процесс рассуждения (вывода) в байесовских сетях доверия.
30. Байесовские сети доверия как одно из направлений современных экспертных систем.
31. Представление знаний с использованием байесовской сети доверия и условная независимость событий
32. Вероятностные рассуждения во времени.
33. Скрытые марковские модели.
34. Фильтры Кальмана.
35. Динамические Байесовские сети.
36. Диаграммы влияния. Назначение и основные компоненты диаграмм влияния.
37. Построение диаграммы влияния.
38. Теория доказательств Демстера-Шеффера.
39. Представление неосведомленности: нечеткие множества и нечеткая логика.
40. Экспертные системы на основе теории Демстера-Шеффера.
41. Предпосылки возникновения новой теории. Основы теории Демстера-Шеффера (ТДШ).
42. Меры доверия и правдоподобия в ТДШ. Отличие ТДШ от теории вероятностей.
43. Комбинация функции доверия.
44. Интеллектуализация процедур выбора в экспертных системах прогнозирования.
45. Содержательное описание процедурной модели прогнозирования.
46. Описание предметной области при выборе моделей прогнозирования.
47. Представление знаний и концептуальное моделирование при автоматизации процесса выбора моделей

в автоматизированных системах прогнозирования.

Посредством экзамена определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются оформленные и зачтенные, отчеты по лабораторным работам, вопросы к экзамену.

Для сдачи экзамена студенту задается два вопроса. При оценке результатов сдачи экзамена используется 100-балльная шкала в соответствии с принятой в КузГТУ шкалой оценки текущей успеваемости. Полностью верный ответ на каждый теоретический вопрос оценивается в 50 баллов, шаг изменения оценки - 5 баллов. В случае наличия неточностей в ответах или расчётах преподаватель соответствующим образом снижает количество баллов за ответ. При отсутствии ответа на теоретический

вопрос или решения практико-ориентированного задания за них выставляется 0 баллов.

Критерии оценивания:

Количество баллов 0...45 50...60 65...75 80...100

Шкала оценивания Неудовлетворительно Удовлетворительно Хорошо Отлично

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля по лабораторным работам обучающиеся представляют отчет по лабораторной работе преподавателю. Преподаватель анализирует содержание отчетов, после чего оценивает достигнутый результат.

До промежуточной аттестации допускается студент, который выполнил все требования текущего контроля.

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля по лабораторным работам обучающиеся представляют отчет по лабораторной работе преподавателю. Преподаватель анализирует содержание отчетов, после чего оценивает достигнутый результат.

До промежуточной аттестации допускается студент, который выполнил все требования текущего контроля.



1622610417

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы / Л. Н. Ясницкий. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 224 с. – ISBN 9785001018971. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=595480 (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.

2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры : [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям подготовки "Системный анализ и управление", "Мехатроника и робототехника", а также специальностям "Информационные системы и технологии", "Роботы и робототехнические системы"] / Л. А. Станкевич. – Москва : Юрайт, 2019. – 397 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – Текст : непосредственный.

3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии.: учебник и практикум для вузов / Станкевич Л. А.. – Москва : Юрайт, 2020. – 397 с. – ISBN 978-5-534-02126-4. – URL: <https://urait.ru/book/intellektualnye-sistemy-i-tehnologii-450773> (дата обращения: 24.08.2021). – Текст : электронный.

4. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы.: учебник и практикум для вузов / Бессмертный И. А., Нугуманова А. Б., Платонов А. В.. – Москва : Юрайт, 2021. – 243 с. – ISBN 978-5-534-01042-8. – URL: <https://urait.ru/book/intellektualnye-sistemy-469867> (дата обращения: 27.06.2021). – Текст : электронный.

5. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети: учебное пособие для вузов / Горбаченко В. И., Ахметов Б. С., Кузнецова О. Ю.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 105 с. – ISBN 978-5-534-08359-0. – URL: <https://urait.ru/book/intellektualnye-sistemy-nechetkie-sistemy-i-seti-453629> (дата обращения: 24.08.2021). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Перфильев, Д. А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Д. А. Перфильев, К. В. Раевич, А. В. Пятаева. — Красноярск : СФУ, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-7638-4011-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157577> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. — Красноярск : СФУ, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-3873-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157576> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 183 с. – ISBN 9785826517291. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=499034 (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.

4. Гасанов, Э. Э. Интеллектуальные системы. теория хранения и поиска информации: учебник для вузов / Гасанов Э. Э., Кудрявцев В. Б.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 271 с. – ISBN 978-5-534-08684-3. – URL: <https://urait.ru/book/intellektualnye-sistemy-teoriya-hraneniya-i-poiska-informacii-452220> (дата обращения: 24.08.2021). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ
https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru>

2. Информационные системы и технологии : научно-технический журнал (электронный)



1622610417

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28336>

3. Информационные технологии и вычислительные системы : журнал (печатный/электронный)
<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8746>

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронные библиотечные системы:

- Университетская библиотека онлайн. Режим доступа: www.biblioclub.ru;

-Лань. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>;

-Консультант студента. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Интеллектуальные системы и технологии"

Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины, а также знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспект

лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы

по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. При подготовке к

лабораторным занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии

с методическими указаниями к лабораторным (практическим) занятиям.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Интеллектуальные системы и технологии", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. Opera
4. Yandex
5. Microsoft Windows

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Интеллектуальные системы и технологии"

Лекции проводятся в аудиториях, оснащенных соответствующим учебным оборудованием (мультимедийными средствами): проекторы, компьютеры, экраны,.

Для проведения лабораторных занятий необходимы компьютерные классы с необходимым программным обеспечением (MSExcel, MathCad, Prolog) .

11 Иные сведения и (или) материалы

В процессе обучения используется аудиторное обучение с применением компьютерных технологий,

технологий «Дебаты», презентации по темам дисциплины, мастер-классы специалистов и другие современные формы и методы образовательных технологий



1622610417