

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.6 «Интеллектуальные информационные системы»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.03**

Прикладная информатика

Направленность (профиль, специализация): **Прикладная информатика в экономике**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	О.И. Пятковский
Согласовал	Зав. кафедрой «ИСЭ»	А.С. Авдеев
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Авдеев

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<ul style="list-style-type: none"> - направления искусственного интеллекта и понятие ИИС. - понятие экспертных систем; - новые тенденции, методы и прикладные аспекты инженерии знаний. 	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать постановки решения задач оценки и прогнозирования состояния экономических объектов на основе экспертных систем; 	<ul style="list-style-type: none"> - Технологиями и инструментальными средствами создания экспертных систем;
ОПК-2	способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<ul style="list-style-type: none"> - архитектуру экспертных систем и этапы разработки; - понятие базы знаний экспертных систем; - методы и модели представления знаний; 	<ul style="list-style-type: none"> - извлекать знания, структурировать проблемную область и формировать поле знаний; 	<ul style="list-style-type: none"> - программными системами, которые используются для настройки нейросетевых решателей;
ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - методы поиска решений в экспертных системах; - понятие и определение нечетких знаний; 	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать методы представления знаний для решения неформализованных задач; 	<ul style="list-style-type: none"> - технологиями встраивания нейросетевых решателей в интеллектуальные информационные системы;
ПК-1	способностью проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия нейроин-форматики; - модели и схемотехнику нейронных сетей; 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать методы нечетких множеств для построения экспертных систем; - осуществлять постановки задач оценки и прогнозирования состояния социально-экономических объектов на основе нейросетевых технологий; 	<ul style="list-style-type: none"> - методами и технологиями проектирования экспертных систем;
ПК-23	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения	<ul style="list-style-type: none"> - технологию функционирования интеллектуального 	<ul style="list-style-type: none"> - выявлять и обследовать функциональные 	<ul style="list-style-type: none"> - методами и технологиями проектирования

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	прикладных задач	компонента прогнозирования временных рядов показателей; - разновидности нейронных сетей и их обучение; - технологии проектирования экспертных систем.	области в управлении социально-экономическими системами; - выявлять требования к информации для принятия решений;	экспертных систем;
ПК-24	способностью готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности	- теоретические аспекты инженерии знаний; - технологии инженерии знаний; - технологии построения гибридных экспертных систем, инструментальные средства построения экспертных систем, примеры экспертных систем; - новые тенденции, методы и прикладные аспекты инженерии знаний.	- осуществлять этапы разработки экспертной системы; - разрабатывать прототип экспертной системы: идентификация проблемы, получение знаний, структурирование знаний; формализация; реализация прототипа; тестирование.	инструментальными программными системами разработки гибридных экспертных систем.
ПК-9	способностью составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов	- состав и структуру нейросетевого интеллектуального блока; - методы проектирования нейросетевых интеллектуальных компонентов;	- настраивать нейросетевые решатели задач на основе технологий предобработки данных и обучения нейронных сетей;	- методами и технологиями проектирования экспертных систем;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Дискретная математика, Экономика и организация предприятия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные	Выпускная квалификационная работа, Информационные системы в банковском деле, Информационные системы в организации, Информационные системы финансового менеджмента, Преддипломная практика,

знания, умения и владения для их изучения.	Проектирование информационных систем
--	--------------------------------------

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	34	0	93	61

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (17ч.)

1. Направления искусственного интеллекта и понятие ИИС. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,4] Направления искусственного интеллекта и понятие ИИС.

Основные направления искусственного интеллекта и их характеристика. Состояние работ в области экспертных систем и направлениям искусственного интеллекта. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС). Основные свойства ИИС. Классификация ИИС.

2. Понятие экспертных систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6] Понятие экспертных систем.

Экспертные системы (ЭС). Назначение и классификация экспертных систем. Формальные основы экспертных систем.

3. Архитектура экспертных систем и этапы разработки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,6] Архитектура экспертных систем и этапы разработки.

Структура экспертных систем. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний,

интеллектуальный интерфейс). Статические и динамические экспертные системы. Этапы разработки экспертных систем.

4. Методы и модели представления знаний. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,6] Методы и модели представления знаний.

Логическая модель представления знаний. Семантическая модель представления знаний. Фреймовая модель представления знаний. Продукционная модель представления знаний. Модель доски объявлений для представления знаний. Модель представления знаний: "прецеденты". Гибридные модели представления знаний.

5. Методы поиска решений в экспертных системах. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,5] Методы поиска решений в экспертных системах.

Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода.

6. Понятие и определение нечетких знаний. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,3] Понятие и определение нечетких знаний.

Нечеткие знания. Понятие лингвистической переменной, определение ее значения. Понятие нечеткого множества. Определение нечеткого множества. Понятие функции принадлежности. Операции с нечеткими знаниями.

7. Основные понятия нейроинформатики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,7] Основные понятия нейроинформатики.

Понятие нейроинформатики, история развития. Машинное обучение на примерах. Нейронные сети. Основные достоинства и недостатки нейронных сетей по сравнению с обычными экспертными системами.

8. Модели и схемотехника нейронных сетей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,7] Модели и схемотехника нейронных сетей.

Биологический и формальный нейрон. Математическое модель формального нейрона. Математическое описание нейронной сети. Понятие схемотехники нейронных сетей. Элементы формального нейрона и их обозначение. Типы нейронных сетей и их обозначение. Понятие логически прозрачных нейронных сетей.

9. Состав и структура нейросетевого интеллектуального блока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,7] Состав и структура нейросетевого интеллектуального блока.

Интерфейс вывода нейросетевого блока. Интерпретатор нейросетевого блока. Блок "Учитель" нейроимитатора. Блок "Оценка" нейроимитатора. Блок "Сеть" нейроимитатора. Блок "Конструктор" нейроимитатора. Блок "Контрастер" нейроимитатора. Задачник нейросетевого блока. Предобработчик нейросетевого блока. Интерфейс ввода нейросетевого блока. Менеджер (управляющий модуль нейросетевого блока).

10. Проектирование нейросетевых интеллектуальных компонентов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,7] Проектирование нейросетевых интеллектуальных компонентов.

Особенности проектирования нейросетевых интеллектуальных компонентов

информационных систем. Функционирование нейросетевого решателя в режиме автоматического обучения. Методы формирования значений выходных параметров нейросети.

11. Схема работы интеллектуального компонента прогнозирования временных рядов показателей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,5] Схема работы интеллектуального компонента прогнозирования временных рядов показателей.

12. Разновидности нейронных сетей и их обучение. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,7] Разновидности нейронных сетей и их обучение. Методы обучения нейронных сетей. Перцептрон Розенблатта и его обучение. Многослойный перцептрон и его обучение. Карта самоорганизации Кохонена, особенности обучения.

13. Проектирование экспертных систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,7] Проектирование экспертных систем.

Понятие проектирования экспертных систем, инженерия знаний. Участники процесса проектирования: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи, программисты. Этапы проектирования экспертной системы: выбор проблемы; разработка прототипа экспертной системы; доработка до промышленной экспертной системы; оценка экспертной системы; стыковка экспертной системы; поддержка экспертной системы. Этапы разработки прототипа экспертной системы: идентификация проблемы; получение знаний; структурирование знаний; формализация; реализация прототипа; тестирование.

14. Теоретические аспекты инженерии знаний. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,6] Теоретические аспекты инженерии знаний.

Поле знаний. Язык описания поля знаний. Стратегии получения знаний. Теоретические аспекты извлечения знаний. Психологический аспект извлечения знаний. Лингвистический аспект извлечения знаний. Гносеологический аспект извлечения знаний. Теоретические аспекты структурирования знаний

15. Технологии инженерии знаний. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,6] Технологии инженерии знаний.

Классификация методов практического извлечения знаний. Коммуникативные методы извлечения знаний. Пассивные методы. Активные индивидуальные методы. Активные групповые методы. Текстологические методы извлечения знаний. Методы структурирования знаний. Состояние и перспективы автоматизированного приобретения знаний. Примеры методов и систем приобретения знаний.

16. Гибридные экспертные системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,5,6] Гибридные экспертные системы. Инструментальные средства построения экспертных систем, Примеры экспертных систем.

Интеллектуальные системы оценки и прогнозирования состояния объекта управления. Системы «Нейро-аналитик», «Бизнес- Аналитик». Обзор современных инструментальных средств построения экспертных систем. Примеры экспертных систем.

17. Новые тенденции, методы и прикладные аспекты инженерии знаний.

{лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,8,10] Новые тенденции, методы и прикладные аспекты инженерии знаний.

Латентные структуры знаний и психосемантика. Семантические пространства и психологическое шкалирование. Методы многомерного шкалирования. Метод репертуарных решеток. Основные понятия. Методы выявления конструкторов. Анализ репертуарных решеток. Автоматизированные методы. Онтологии для представления знаний. Основные определения. Модели онтологии и онтологической системы. Когнитивные принципы формирования онтологий. Языки формирования онтологий. Системы онтологического инжиниринга и прикладные онтологии в бизнесе. Методологии создания и "жизненный цикл" онтологии. Системы управления знаниями. Современный подход к управлению знаниями. Жизненный цикл знаний в системах управления знаниями (СУЗ). Semantic Web и онтологии в управлении знаниями. Корпоративная память. Порталы знаний. Системы Business Intelligence (BI). История появления систем BI. Основные понятия и особенности появления систем BI. Архитектура и жизненный цикл системы систем BI. Классификация прикладных систем BI. Тенденции развития BI.

Лабораторные работы (34ч.)

- 1. Создания продукционных баз знаний {творческое задание} (4ч.)[1,6]**
Изучение принципов создания продукционных баз знаний
- 2. Нечеткий вывод {метод кейсов} (4ч.)[1,6]** Изучение нечеткого вывода
- 3. Обучение нейронных сетей. {метод кейсов} (4ч.)[1,6]** Формирование обучающих выборок для нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Подбор оптимальной структуры нейронной сети
- 4. Алгоритмы обучения нейронных сетей {метод кейсов} (4ч.)[1,7]** Изучение методов и алгоритмов обучения нейронных сетей
- 5. Прогнозирование временных рядов с помощью нейронных сетей {метод кейсов} (4ч.)[1,7]** Прогнозирование временных рядов с помощью нейронных сетей
- 6. Построение гибридной экспертной системы и ее реализация в системе «Бизнес Аналитик» {творческое задание} (6ч.)[1,6]**
Построение гибридной экспертной системы и ее реализация в системе «Бизнес Аналитик»
- 7. Знакомство с аналитической системой Deductor {творческое задание} (4ч.)[1]** Знакомство с аналитической системой Deductor
- 8. Решение задач классификации с помощью нейронных сетей в системе «Deductor» {творческое задание} (4ч.)[1]** Решение задач классификации с помощью нейронных сетей в системе «Deductor»

Самостоятельная работа (93ч.)

- 1. Проработка теоретического материала.**

Подготовка к лекциям {разработка проекта} (20ч.)[1,2,3,4,6,7] Проработка теоретического материала.

Подготовка к лекциям

2. Подготовка к лабораторным работам и контрольному тестированию. {разработка проекта} (42ч.)[1,2,3,4,6,7] Подготовка к лабораторным работам, включая подготовку к контрольным опросам (контрольному тестированию), подготовку отчетов по лабораторным работам

3. Подготовка к сдаче экзамена {разработка проекта} (31ч.)[1,2,3,4,5,7,8,9,10]
Подготовка к сдаче экзамена

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Пятковский О.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ "Интеллектуальные информационные системы"/ О.И. Пятковский, М.В. Гунер, А.С. Авдеев. - Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2018. - 108 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ise/Pyatkovskiy_IIS_mu.pdf.

2. Интеллектуальные системы: учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с.; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Тельнов Ю.Ф. Проектирование систем управления знаниями [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Ф. Тельнов, В.А. Казаков. – Москва: Евразийский открытый институт, 2011. – 207 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90460>

4. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 1. - 175 с. - ISBN 978-5-4332-0013-5; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>

5. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 2. - 194 с. - ISBN 978-5-4332-0014-2; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>

6.2. Дополнительная литература

6. Пятковский О.И. Интеллектуальные информационные системы (Системы обработки знаний). Учебное пособие / Алт.гос. техн. Ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2018.-277с.[Электронный ресурс]. - URL: http://elib.altstu.ru/eum/download/ise/Pyatkovskiy_IIS_SOZ_up.pdf

7. Пятковский О.И. Интеллектуальные информационные системы. (Нейронные сети). Учебное пособие / Алт.гос. техн. Ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Каф. ИСЭ, АлтГТУ, 2018.-125с. [Электронный ресурс]. - URL: http://elib.altstu.ru/eum/download/ise/Pyatkovskiy_IIS_NS_up.pdf

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

8. <http://раии.рф> - Российская ассоциация искусственного интеллекта

9. <http://www.niisi.ru/iont/ni/> RNNS Russian Neural Networks Society- АССОЦИАЦИЯ НЕЙРОИНФОРМАТИКИ

10. <http://neurolectures.narod.ru/> - лекции по нейроинформатике

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Нейро-Аналитик
2	Бизнес Аналитик
3	LibreOffice
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные
-----	--

справочные системы	
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».