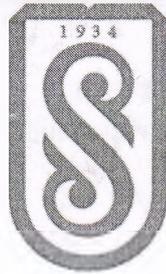


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



SATBAYEV  
UNIVERSITY

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



СИЛЛАБУС

КОД «Технологии интеллектуального управления»  
(название дисциплины)

для специальности 6M071600-Приборостроение

3 кредит(-ов)

Семестр: осенний 2018\_2019\_ уч. год

Алматы, 2018

Институт промышленной инженерии  
Кафедра «Робототехники и технических средств автоматизи»

1. Информация о преподавателях:

**Лектор**

Туякбаев Алтай Алишерович  
Офисные часы с 13.00 до 15.00, кабинет 207 ИМС  
Email: altai\_aga@mail.ru

**Преподаватель**

(практические занятия)

Туякбаев Алтай Алишерович  
Email: altai\_aga@mail.ru

2. Цель курса:

Изучение теоретических основ искусственного интеллекта, нейросетевых технологий интеллектуальных систем, технологий построения систем управления с нечеткой логикой, правил нечеткой логики, технологий для создания правил базы знаний, технологий многоуровневой обработки информации, задач оптимального отображения структур интеллектуальных систем управления (ИСУ), логико-динамических моделей, задач теории и техники интеллектуальных систем и др. Данные знания необходимы для последующего понимания принципов построения робототехнических систем.

3. Описание курса:

В данном курсе рассматриваются теоретические основы искусственного интеллекта, нейросетевые технологии интеллектуальных систем, технологии построения систем управления с нечеткой логикой, правила нечеткой логики, технологии для создания правил базы знаний, технологии многоуровневой обработки информации, задачи оптимального отображения структур интеллектуальных систем управления (ИСУ), логико-динамические модели, задачи теории и техники интеллектуальных систем и др.

**Пререквизиты:** Предшествующие дисциплины, необходимые для изучения данной дисциплины: «Информатика», «Физика», «Математика». «Электротехника», «Электроника», и все другие дисциплины по бакалавриату специальности «Приборостроение».

**Постреквизиты:** дисциплина является основой для обеспечения последующих профилирующих дисциплин по специальности 6М071600–Приборостроение.

4. Список литературы:

Базовая литература	Дополнительная литература
[1] Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы. – М.: Высшая школа, 2003, - 428 с.	[10] Уоссерман Ф. Нейрокомпьютерная техника. – М.: Мир, 1992, - 435 с.
[2] Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. - М.: ИПРШР, 2000, - 415 с.	[11] Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000. – 348 с.
[3] Круглов В.В., Борисов И.Н.	[12] Горбань А.Н., Россиев Д.А.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
СЭТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТИ

Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия телеком, 2001, – 312 с.	Нейронные сети на персональном компьютере. – Новосибирск: Наука, 1996. – 325 с.
[4] Назаров А.В., Лоскутов А.И. Нейросетевые алгоритмы программирования и оптимизации систем – СПб.: Наука и техника, 2003- 184 с.	
[5] Леоненков А. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECN , - СПб: БХВ – Петербург, 2003, - 719 с.	
[6] Поспелов Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления. – М.: Энергоиздат, 1981, - 312 с.	
[7] Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной, его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976, - 77с.	
[8] Методы современной теории автоматического управления, том 5/Под ред. К.А. Пупкова – М.: МГТУ имени Н.Э.Баумана, 2004.с 405-646.	
[9] Искусственный интеллект. – Кн. 2. Модели и методы: Справочник/Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Радио и связь, 1990. – 304 с.	

**5. Календарно - тематический план:**

Неделя	Тема лекции	Тема практического занятия	Ссылка на литературу	Срок сдачи
1	Введение в дисциплину «Технологии интеллектуального управления».	Изучение методов нечеткого моделирования	[1, 3, 4]	
2	<b>Теоретические основы искусственного интеллекта.</b> Структурная схема динамической экспертной системы (ДЭС). Динамические экспертные системы и базы знаний. Концептуальное знание. Фактуальное, предметное знание. Алгоритмическое, процедурное знание. Соотношение и взаимосвязь различных типов знаний. Типы баз знаний. Типы решения задач в зависимости от типа базы знаний. Структура ДЭС первого, второго и третьего типов и решаемые ими задачи. Требования к ДЭС.	Изучение нечетких моделей управления.	[1, 3, 4]	На 2-ой неделе
3	<b>Нейросетевые технологии интеллектуальных систем.</b> Применение нейронных сетей. Парадигмы нейросетевой технологии. Свойство	Изучение моделей управления смесителем воды.	[1, 3, 4]	На 3-ей неделе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Неделя	Тема лекции	Тема практического занятия	Ссылка на литературу	Срок сдачи
	нейронных сетей: обучение, обобщение, абстрагирование. Нейронные сети и другие виды программного обеспечения. Архитектура сети.			
4	<b>Системы управления с нечеткой логикой.</b> Лингвистические переменные и их использование. Функции принадлежности. Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами. Основные операции нечеткой логики. Основная структура и принцип работы системы нечеткой логики.	Изучение моделей управления контейнерным краном.	[1, 3, 4]	На 4-ой неделе
5	<b>База правил нечеткой логики.</b> Блок вывода. Нечеткий вывод на основе правила композиции. Нечеткие выводы по: Мамдани, Ларсени, Цукамото. Дефазификация. Примеры использования нечетких алгоритмов в управлении.	Изучение моделей управления кондиционером воздуха.	[1, 3, 4]	На 5-ой неделе
6	<b>Представление базы знаний в современных интеллектуальных системах.</b> Задачи баз знаний в интеллектуальных системах (ИС). Продукционная модель представления знаний. Логические модели. Сетевые модели или семантические сети.	Изучение нечеткой модели оценивания финансовой состоятельности клиентов со стороны банков.	[1, 3, 4]	На 6-ой неделе
7	<b>Информативность описания предметной области.</b> Выделение информативности признака. Информативность системы признаков.	Изучение нейронных сетей, выполняющих логические функции «И» и «ИЛИ».	[1, 3, 4]	На 7-ой неделе
8	<b>Первая промежуточная аттестация</b>			
9	<b>Технологии для создания правил базы знаний.</b> Интеллектуальная обработка элементарных единиц информации. Дедукция и индукция. Нейронные сети. Алгоритм на основе грубых множеств. ДСМ – метод. Алгоритм на основе генерации гиперповерхности. Алгоритм построения шарообразных областей.	Изучение нейронных сетей, выполняющих логические функции «И-НЕ» и «ИЛИ-НЕ».	[1, 3, 4]	На 9-ой неделе
10	<b>Исследование качества работы алгоритмов.</b> Скользящий контроль качества. Исследования средних показателей алгоритма. Модель пространства описания предметной области. Модель информации, известной эксперту.	Изучение односторонней нейронной сети.	[1, 3, 4]	На 10-ой неделе
11	<b>Организация систем для поддержки и наполнения базы знаний.</b> Разбиение общей задачи представления информации	Изучение моделей управления технологическими	[1, 3, 4]	На 11-ой

Неделя	Тема лекции	Тема практического занятия	Ссылка на литературу	Срок сдачи
	и формирование закономерностей на подзадачи. Онтологические базы знаний. Гибридные нейронные сети. Мегаклассификация.	процессами, созданных с помощью нечеткого алгоритма и нейронной сети.		неделе
12	<b>Многоуровневая схема обработки информации для интеллектуальной обработки данных.</b> Алгоритмическое выделение целей и классов информации. Немонотонное обучение. Примеры интеллектуальных систем для наполнения и ведения базы знаний. Отображение интеллектуальной системы управления (ИСУ) на архитектуру многопроцессорной вычислительной сети. Характеристики ИСУ и требования к надежности ИСУ. Многопроцессорные вычислительной сети (МВС).	Изучение экспертной модели управления с использованием метода планирования эксперимента.	[1, 3, 4]	На 12-ой неделе
13	<b>Задача оптимального отображения структуры ИСУ на архитектуру МВС. Логико-динамические модели и программно-технические средства ИСУ дискретными производственными процессами.</b> Проблемная среда интеллектуальных систем управления. Задачи мониторинга. Задачи контроля. Задачи диагностики. Задачи поддержки принятия решений при планировании производственной деятельности. Задачи управления комплексами дискретных распределенных объектов в реальном времени. Логическая структура ИСУ дискретными производственными процессами. Базовые инвариантные программно-информационные средства интеллектуальной системы управления. Транспьютерная реализация инвариантного ядра системы.	Изучение гибридной сети как адаптивной системы нейро-нечеткого вывода	[1, 3, 4]	На 13-ой неделе
14	<b>Задачи теории и техники интеллектуальных систем.</b> Разработка и создание интеллектуальных систем с гибкой обработкой информации. Система управления с ЭВМ в контуре; нейрокомпьютеры – ЭВМ нового поколения. Биологическая параллель нейрокомпьютерам. Гибридные интеллектуальные системы управления. Генетические алгоритмы поиска	Изучение генетического алгоритма поиска экстремума целевой функции.	[1, 3, 4]	На 14-ой неделе

Неделя	Тема лекции	Тема практического занятия	Ссылка на литературу	Срок сдачи
	экстремума целевой функции.			
15	<b>Вторая финальная аттестация</b>			
	<b>Экзамен</b>			

\* В календарно – тематическом календаре возможны изменения с учетом праздничных дней

**6. Задания и краткие методические указания по их выполнению:**

✓ **Самостоятельная работа магистранта (СРМ):**

СРМ магистранты выполняют в соответствии с выданными преподавателем вопросами и заданиями

**ЗАДАНИЯ**

для самостоятельной работы магистрантов (СРМ)  
по дисциплине “Технологии интеллектуального управления”

Изучить, составить краткие конспекты и рефераты по нижеприведенным темам:

1	Приведите основные определения и понятия из области искусственного интеллекта
2	Назовите и охарактеризуйте основные направления исследований в искусственном интеллекте
3	Какие методы поиска относятся к эвристическим – охарактеризуйте их?
4	Что подразумевается под понятием «Расстояние Хемминга»?
5	Охарактеризуйте понятия «фреймовая система» и «семантическая сеть»
6	Охарактеризуйте языки программирования высокого уровня LISP и PROLOG
7	Основные этапы процесса мышления человека
8	Приведите основные компоненты системы «Искусственный интеллект»
9	Охарактеризуйте понятие «экспертные системы»
10	Теорема Колмогорова и ее связь с нейросетевыми системами
11	Расскажите о процессах адаптации в живых организмах
12	Оптимальные адаптивные системы управления
13	Теорема Харитоновна и робастные системы
14	Правила нечеткой логики и перцептрон Розенблата
15	Приведите полный алгоритм обучения нейросети
16	Теория нечетких множеств и системы интеллектуального управления
17	Алгоритм обучения сети Кохонена
18	Особенности генетического алгоритма
19	Обучение многослойных интеллектуальных нейронных сетей
20	Методы имитации интеллектуальной деятельности человека

✓ **Совместная работа с преподавателем (СРМП):**

СРМП магистранты выполняют в соответствии с выданными преподавателем вопросами и заданиями

**ЗАДАНИЯ**

для самостоятельной работы магистрантов вместе с преподавателем (СРМП)  
по дисциплине “Технологии интеллектуального управления”

Изучить, составить краткие конспекты и рефераты по нижеприведенным темам:

1	Что такое генетический алгоритм?
2	Обучение нейронных сетей

3	Что вы можете сказать об экспертных системах?	
4	Технологии создания систем искусственного интеллекта	
5	Что вы можете сказать о нейронных сетях?	
6	Где возможно применение систем виртуальной реальности	
7	Методы распознавания образов	
8	Методы кластерного анализа	
9	Модель адаптивной системы управления	
10	Пролог – язык логического программирования	
11	Что такое интеллектуальные информационные системы?	
12	Перспективы развития систем искусственного интеллекта	
13	Модель Хопфилда, когнитрон и неокогнитрон Фукушимы	
14	Однослойная нейронная сеть и перцептрон Розенблата	
15	Области применения систем искусственного интеллекта	
16	Проблемы и перспективы нейронных сетей	
17	Правила нечеткой логики	
18	Системы с интеллектуальной обратной связью	
19	Классификация систем искусственного интеллекта	
20	Генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции	

✓ **Практические занятия:**

В соответствии с графиком приведенным в календарно-тематическом плане проводятся практические занятия по следующим темам:

1. Изучение методов нечеткого моделирования
2. Изучение нечетких моделей управления.
3. Изучение моделей управления смесителем воды.
4. Изучение моделей управления контейнерным краном.
5. Изучение моделей управления кондиционером воздуха.
6. Изучение нечеткой модели оценивания финансовой состоятельности клиентов со стороны банков..
7. Изучение нейронных сетей, выполняющих логические функции «И» и «ИЛИ».
8. Изучение нейронных сетей, выполняющих логические функции «И-НЕ» и «ИЛИ-НЕ».
9. Изучение однонаправленной нейронной сети.
10. Изучение моделей управления технологическими процессами, созданных с помощью нечеткого алгоритма и нейронной сети.
11. Изучение экспертной модели управления с использованием метода планирования эксперимента.
12. Изучение гибридной сети как адаптивной системы нейро-нечеткого вывода.
13. Изучение генетического алгоритма поиска экстремума целевой функции.

✓ **Рубежный контроль:**

Рубежный контроль проводится на 8-ой неделе и на 15-ой неделе

На 8-ой неделе принимается промежуточный экзамен (Midterne) по следующим вопросам:

1	Приведите основные определения и понятия из области искусственного интеллекта	
2	Назовите и охарактеризуйте основные направления исследований в искусственном интеллекте	
3	Какие методы поиска относятся к эвристическим – охарактеризуйте их?	
4	Что подразумевается под понятием «Расстояние Хемминга»?	
5	Охарактеризуйте понятия «фреймовая система» и «семантическая сеть»	
6	Охарактеризуйте языки программирования высокого уровня LISP и PROLOG	

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

7	Основные этапы процесса мышления человека
8	Приведите основные компоненты системы «Искусственный интеллект»
9	Охарактеризуйте понятие «экспертные системы»
10	Теорема Колмогорова и ее связь с нейросетевыми системами
11	Расскажите о процессах адаптации в живых организмах
12	Оптимальные адаптивные системы управления
13	Теорема Харитоновна и робастные системы
14	Правила нечеткой логики и перцептрон Розенблата
15	Приведите полный алгоритм обучения нейросети
16	Теория нечетких множеств и системы интеллектуального управления
17	Алгоритм обучения сети Кохонена
18	Особенности генетического алгоритма
19	Обучение многослойных интеллектуальных нейронных сетей
20	Методы имитации интеллектуальной деятельности человека

✓ **Экзамен:**

**Экзамен проводится по расписанию примерно по следующим вопросам:**

1	Приведите основные определения и понятия из области искусственного интеллекта
2	Назовите и охарактеризуйте основные направления исследований в искусственном интеллекте
3	Какие методы поиска относятся к эвристическим – охарактеризуйте их?
4	Что подразумевается под понятием «Расстояние Хемминга» ?
5	Охарактеризуйте понятия «фреймовая система» и «семантическая сеть»
6	Охарактеризуйте языки программирования высокого уровня LISP и PROLOG
7	Основные этапы процесса мышления человека
8	Приведите основные компоненты системы «Искусственный интеллект»
9	Охарактеризуйте понятие «экспертные системы»
10	Теорема Колмогорова и ее связь с нейросетевыми системами
11	Расскажите о процессах адаптации в живых организмах
12	Оптимальные адаптивные системы управления
13	Теорема Харитоновна и робастные системы
14	Правила нечеткой логики и перцептрон Розенблата
15	Приведите полный алгоритм обучения нейросети
16	Теория нечетких множеств и системы интеллектуального управления
17	Алгоритм обучения сети Кохонена
18	Особенности генетического алгоритма
19	Обучение многослойных интеллектуальных нейронных сетей
20	Методы имитации интеллектуальной деятельности человека
21	Что такое генетический алгоритм?
22	Обучение нейронных сетей
23	Что вы можете сказать об экспертных системах?
24	Технологии создания систем искусственного интеллекта
25	Что вы можете сказать о нейронных сетях?
26	Где возможно применение систем виртуальной реальности
27	Методы распознавания образов
28	Методы кластерного анализа
29	Модель адаптивной системы управления
30	Пролог – язык логического программирования
31	Что такое интеллектуальные информационные системы?
32	Перспективы развития систем искусственного интеллекта
33	Модель Хопфилда, когнитрон и неокогнитрон Фукушимы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

34	Однослойная нейронная сеть и перцептрон Розенблата	
35	Области применения систем искусственного интеллекта	
36	Проблемы и перспективы нейронных сетей	
37	Правила нечеткой логики	
38	Системы с интеллектуальной обратной связью	
39	Классификация систем искусственного интеллекта	
40	Генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции	

**7. Критерии оценивания работ:**

№ п/п	Виды контроля	Макс балл недели	Недели															Итого макс баллов	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Активность на лекционных обсуждениях	0,5		*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*		6
2	Активность на практических занятиях	0,5		*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*		6
3	Выполнение заданий по СРМ и СРМП	1,0		*		*		*				*		*		*		6	
4	Выполнение домашних заданий	1,0			*		*		*			*		*		*		6	
5	Проектная работа	4,0					*											4	
6	1-я промежуточная аттестация (Midterm)	10,0								*								10	
7	Проектная работа	4,0						*							*			4	
8	Самостоятельная работа магистранта(СРМ)	1,0		*		*	*	*		*		*	*	*	*			8	
9	2-я финальная аттестация (Endterm)	10,0															*	10	
	Итоговый экзамен																	40	
	Всего в сумме																	100	

\* Возможен получение бонусных баллов за выполнение дополнительных заданий

**8. Политика поздней сдачи работ:**

Предусматривается уменьшение максимального балла на 10% за несвоевременно сданные работы.

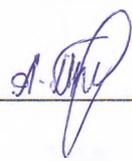
**9. Политика посещения занятий:**

Магистрант не должен опаздывать и пропускать занятия, должен быть пунктуальным и обязательным.

**Политика академического поведения и этики:**

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подкашивание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Магистрант, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

Рассмотрено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, прот. окол. № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Составитель: асс. профессора  Туякбаев А.А.