

Казахский национальный университет им. аль-Фараби  
Факультет информационных технологий  
Образовательная программа  
«6В07108 – Интернет вещей и Big Data»  
СИЛЛАБУС

«Проблемы и перспективы в проектировании интеллектуальных систем управления»

Осенний семестр 2019-2020 уч. год

Академическая презентация курса

Код дисциплины	Название дисциплины	Тип	Кол-во часов в неделю			Кол-во кредитов	СРСП
			Лек	Практ			
OS	Операционные системы	ЭК	2		7	3	7
Лектор	Ахметова Ардак Мергенбаевна			Офис-часы		По расписанию	
e-mail	ardak_66@mail.ru						
Телефоны				Аудитория		422	
Преподаватель по практике							
e-mail							
Телефоны				Аудитория			
Академическая презентация курса	<p><b>•Цели освоения дисциплины</b> Цель данной дисциплины - дать систематический обзор современных моделей представления знаний, изучить и освоить принципы построения экспертных систем, рассмотреть перспективные направления развития систем искусственного интеллекта и принятия решений.</p> <p><b>•Место дисциплины в структуре ООП</b> Дисциплина «Интеллектуальные системы управления» является базовой общенаучного цикла. Для её успешного усвоения необходимы базовые и специальные знания, полученные при изучении ООП бакалаврской подготовки по направлениям «Автоматизация и управление» и родственным им направлениям. К моменту начала обучения по дисциплине студент должен знать элементы математического анализа, теории вероятностей и математической логики, уметь программировать на C++. Указанные знания потребуются для освоения теоретических разделов курса и составления программ при выполнении лабораторных работ. Пререквизиты: Автоматизация технических систем. Основы единства измерений и технического регулирования(Проектирование виртуальных средств измерений), Интегрирование цифровой техники в системы автоматизации управления,(Системы диспетчеризации задач автоматизации), Новые информационные технологии проектирования систем автоматизации (современные методы моделирования объектов автоматизации), Библиотеки программных комплексов промышленных контроллеров (Программные средства микропроцессорных контроллеров управления в задачах автоматизации). Постреквизиты: Магистерская диссертация.</p>						

	<p align="center"><b>•Результаты освоения дисциплины</b></p> <p>В результате освоения дисциплины студент должен уметь применять глубокие естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области автоматизации и управление (Р1);</p> <p><b>знать:</b> теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно-логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы) (3.1.2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•модели представления знаний (3.1.2.1);</li> <li>•принципы построения экспертных систем (3.1.2.2);</li> <li>•современные системы искусственного интеллекта и принятия решений (3.1.2.3);</li> </ul> <p><b>уметь:</b> решать прикладные вопросы интеллектуальных систем с использованием декларативного языка ПРОЛОГ, статических экспертных систем, экспертных систем реального времени (У.1.2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ (У.1.2.1);</li> <li>•разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ (У.1.2.2);</li> </ul> <p><b>владеть:</b> построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний) (В.1.2).</p> <p>В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:</p> <p><i>1. Универсальные (общекультурные)</i> стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-1,2;В ФГОС):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);</li> <li>•способен к самостоятельному обучению новым методам исследования, изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);</li> </ul> <p><i>2. Профессиональные:</i> Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):</p> <p><i>научно-исследовательская деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий (ПК-1);</li> </ul> <p><i>проектно-конструкторская деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации (ПК-5);</li> <li>- применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов (ПК-6);</li> </ul>
Литература и ресурсы	<p><b>•Основная литература:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. -М.: Издательский дом "Вильямс", 2003.-864 с.</li> </ul>

- Джаратано Дж., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. - М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2007.-1152 с.
- Спицын В.Г., Цой Ю.Р. Представление знаний в информационных системах: Учебное пособие. -Томск: Изд-во ТПУ, 2008.-152 с.
- Гаврилова Т.А. , Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. Санкт-Петербург: Питер, 2000.-382 с.
- Змитрович А.И. Интеллектуальные информационные системы. Минск: Тетра Системс, 1997.-367 с.
- Осовский С. Нейронные сети для обработки информации– М.: Финансы и статистика ", 2007.-345 с.
- Спицын В.Г., Цой Ю.Р. Применение искусственных нейронных сетей для обработки информации: Методические указания.- Томск: Изд-во ТПУ, 2008.-31 с.
- Джексон П. Введение в экспертные системы: Пер.с англ.- М.: Издательский дом "Вильямс", 2001.-624 с.
- Попов Э.В. Экспертные системы. - М.: Наука, 1987. -288 с
- Спицын В.Г. Базы знаний и экспертные системы: Учебное пособие — Томск: Изд-во ТПУ, 2001.-88 с.
- Экспертные системы. Принцип работы и примеры. / Под ред. Р. Форсайда: Пер.с англ. —М.: Радио и связь, 1987.-221 с.

•Дополнительная литература:

- Искусственный интеллект: Кн. 1. Системы общения и экспертные системы. Справочник. / Под ред. Э.В. Попова. -М.: Радио и связь, 1990.-464 с.
- Нейлор К. Как построить свою экспертную систему: Пер.с англ.- М.: Энергоатомиздат. 1991.-288 с.
- Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. М.: Вильямс, 2006. -1104 с.
- Элти Дж., Кумбо М. Экспертные системы: концепции и примеры: Пер.с англ.-М.: Финансы и статистика, 1987.- 191 с.
- Горбань А.Н., Дунин-Барковский В.Л., Кирдин А.Н., и др. Нейроинформатика. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение РАН, 1998. - 296 с.
- Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта./ Под ред. Д.А. Поспелова-М.: Наука, 1986.—311 с
- Осуга С. Обработка знаний: Пер. с японск. -М.: Мир, 1989.—293 с.
- Уэно Х., Коямо Т., Окамото Т. и др. Представление и использование знаний: Пер. с японск.-М.: Мир, 1989. —220 с.
- Таунсенд К., Фохт Д. Проектирование и программная реализация экспертных систем на персональных ЭВМ: Пер.с англ.-М.: Финансыистатистика, 1990.-320 с.
- Марселлус Д. Программирование экспертных систем на Турбо Прологе: Пер.с англ. -М.: Финансы и статистика, 1994.-256 с.
- Ин Ц., Соломон Д. Использование Турбо - Пролога: Пер. с англ. — М.: Мир, 1993. 608 с.
- Программное обеспечение и *Internet*-ресурсы:
- Программные средства для выполнения лабораторных работ в среде Matlab.
  - <http://raai.org/>-Российская ассоциация искусственного интеллекта.
  - <http://www.niisi.ru/iont/ni>- Российская ассоциация нейроинформатики.
  - <http://ransmv.narod.ru/>-Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений.



Структура и содержание дисциплины	<a href="http://www.makhfi.com/KCMintro.htm">•http://www.makhfi.com/KCMintro.htm</a> - Введение в моделирование знаний.			
	<p align="center"><b>4. Структура и содержание дисциплины</b></p> <p>4.1 Аннотированное содержание разделов дисциплины:</p> <p>1. Введение Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки специалиста. Представление знаний в информационных системах как элемент искусственного интеллекта новых информационных технологий. Этапы создания искусственного интеллекта. Процесс мышления. Основные понятия и классификация систем, основанных на знаниях. Принципы приобретения знаний.</p> <p>2. Модели представления знаний Логическая модель представления знаний и правила вывода. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки. Выводы, основанные на продукционных правилах. Теория фреймов и фреймовых систем. Объекты с фреймами. Основные атрибуты (слоты) объекта. Процедурные фреймы и слоты. Представление знаний в виде семантической сети. Модель доски объявлений. Модель представления знаний в виде сценария.</p> <p>3. Архитектура и технология разработки экспертных систем Введение в экспертные системы. Роли эксперта, инженера знаний и пользователя. Общее описание архитектуры экспертных систем. База знаний, правила, машина вывода, интерфейс пользователя, средства работы с файлами. Технология разработки экспертных систем. Логическое программирование и экспертные системы. Языки искусственного интеллекта. Подсистема анализа и синтеза входных и выходных сообщений. Диалоговая подсистема. Объяснительные способности экспертных систем.</p> <p>4. Применение нечеткой логики в экспертных системах Понятие о нечетких множествах и их связь с теорией построения экспертных систем. Коэффициенты уверенности. Взвешивание свидетельств. Отношение правдоподобия гипотез. Функция принадлежности элемента подмножеству. Операции над нечеткими множествами. Дефазификация нечеткого множества. Нечеткие правила вывода в экспертных системах.</p> <p>5. Генетический алгоритм Понятие о генетическом алгоритме. Этапы работы генетического алгоритма. Кодирование информации и формирование популяции. Оценка популяции. Селекция. Скрещивание и формирование нового поколения. Мутация. Настройка параметров генетического алгоритма. Канонический генетический алгоритм. Пример работы генетического алгоритма. Рекомендации по программной реализации генетического алгоритма. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации.</p> <p>6. Искусственные нейронные сети Понятие о нейросетевых системах. Биологические нейронные сети. Формальный нейрон. Искусственные нейронные сети. Обучение нейронной сети. Алгоритм обратного распространения ошибки. Пример работы и обучения нейронной сети. Программная реализация. Применение нейронных сетей для решения задач аппроксимации, классификации, автоматического управления, распознавания и прогнозирования. Мультиагентные системы.</p>			
	4.2 Структура дисциплины по разделам и видам учебной деятельности			
	Таблица 1.			
	Структура модуля (дисциплины) По разделам и формам организации обучения			
	Название раздела/темы	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Аудиторная работа (час)</td> <td style="width: 50%;">СРС</td> </tr> </table>	Аудиторная работа (час)	СРС
Аудиторная работа (час)	СРС			

	Лекции	Практ./се м. Занятия	Лаб. зан	(час )
1. Введение	1		1	
2. Модели представления знаний	1		2	
3. Архитектура и технология разработки экспертных систем	3		5	
4. Применение нечеткой логики в экспертных системах	4		8	
5. Генетический алгоритм	2		6	
6. Искусственные нейронные сети	4		8	
Итого	15		30	

**5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**5.1. Самостоятельную работу студентов (СРС) можно разделить на текущую и творческую.**

Текущая СРС- Проработка лекций, изучение рекомендованной литературы.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)- Анализ источников по темам индивидуальных занятий, поиск существующих аналогов. Выбор программных средств для реализации разрабатываемых алгоритмов.

**5.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине**  
Самостоятельная работа организуется в двух формах:

- аудиторной (на лабораторных работах при решении поставленных и индивидуальных задач);

- внеаудиторной (проработка лекций, изучение рекомендованной литературы - 46 часов; подготовка к выполнению лабораторных занятий - 58 часов; оформление отчетов по лабораторным работам — 4 часа).

**Темы лабораторных работ**

1. Разработка экспертных систем.
2. Принятие решений на основе генетического алгоритма.
3. Применение искусственных нейронных сетей для обработки информации.

**5.3 Контроль самостоятельной работы**

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется при проведении 2 письменных контрольных работ и 2 устных коллоквиумов по проверке уровня усвоения студентом лекционного материала и проверкой уровня теоретических знаний и практических навыков студента при выполнении им лабораторных работ:

**5.4 Учебно-методическое обеспечение работы самостоятельной студентов**

Студентам для самостоятельной работы предлагается учебно-методическое обеспечение дисциплины в электронном виде.

*6. Информация по оценке достижений студентов*

Политика оценивания и

**6. Система оценивания**

Уровень Ваших достижений по программе курса оценивается по шкале итоговых

аттестации

оценок, принятой в кредитной технологии обучения (таблица 1).

Таблица 1- Шкала итоговых оценок

Оценка по буквенной системе	Баллы	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	Отлично
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	Хорошо
B-	2,67	75-79	Хорошо
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	Удовлетворительно
C-	1,67	60-64	Удовлетворительно
D+	1,33	55-59	Удовлетворительно
D-	1,0	50-54	Удовлетворительно
F	0	0-49	Неудовлетворительно

Оценка рейтинга допуска (РД) накапливается Вами в течение семестра. Каждый вид учебной работы оценивается по 100-балльной шкале и включается в среднюю оценку текущего контроля (Ср) с учетом весового коэффициента в соответствие с таблицей 2.

Таблица 2 - Значимость каждого вида работ

Параметр	Весовой коэффициент
Посещение лекционных занятий	0,10
Выполнение лабораторного практикума	0,40
РГР	0,50
Итого средняя оценка текущих контролей (Ср)	1,0

Рубежный контроль (РК) проводится 2 раза в семестр (Р1 и Р2) и оценивается по 100-балльной шкале каждый.

Рейтинг допуска рассчитывается информационной системой PLATONUS по формуле:

$$РД = ((P1 + P2)/2) \times 0,5 + Ср \times 0,5$$

Итоговая оценка по дисциплине выводится, как

$$И = 0,6РД + 0,4Э,$$

где Э-оценка на экзамене.

#### 6.2. Политика выставления баллов:

Максимальные оценочные баллы проставляются при условии ритмичного выполнения и высокого качества работы. Оценочные баллы тестирования и посещения лекционных занятий проставляются в зависимости от числа правильных ответов и числа пропущенных лекций.

#### 6.3. Перевод оценок при организации академической мобильности обучающихся университета

Перевод оценок по ECTS (Европейская система трансферта (перевода) и накопления кредитов) в балльно-рейтинговую буквенную систему оценки учебных достижений обучающихся РК и обратно осуществляется согласно таблицам 3 и 4.

Таблица 3 - Перевод оценок по ECTS в балльно-рейтинговую буквенную систему



оценки учебных достижений обучающихся РК

Оценка по ECTS	Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	%-ное содержание	Оценка традиционной системе
A	A	4,0	100	Отлично
B	B+	3,33	85	Хорошо
C	B	3,0	80	
D	C	2,0	65	Удовлетворительно
E	D	1,0	50	
FX,F	F	0	0	Неудовлетворительно

Таблица 4 - Перевод оценок балльно-рейтинговой буквенной системы РК в оценки по ECTS

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	%-ное содержание	Оценка традиционной системе	Оценка по ECTS
A	4,0	95-100	Отлично	
A-	3,67	90-94		
B+	3,33	85-89	Хорошо	B
B	3,0	80-84	Хорошо	
B-	2,67	75-79	Удовлетворительно	C
C+	2,33	70-74		
C	2,0	65-69		
C-	1,67	60-64	Удовлетворительно	D
D+	1,33	55-59		
D	1,0	50-54	Удовлетворительно	E
F	0	0-49	Неудовлетворительно	FX,F

7. Политика курса

- не опаздывать и не пропускать занятия;
- внимательно отслеживать предлагаемый преподавателем сценарий занятия, активно участвуя в нем;
- отрабатывать лабораторные занятия, пропущенные по уважительным причинам (при наличии допуска из деканата);
- курсовую работу для защиты представлять в срок, указанный в графике выполнения и сдачи заданий по дисциплине;
- самостоятельно заниматься в библиотеке и дома.

8. Нормы академической этики:

- дисциплинированность;
- воспитанность;
- доброжелательность;
- честность;
- ответственность;
- работа в аудитории с отключенными сотовыми телефонами.

Конфликтные ситуации должны открыто обсуждаться в учебных группах с преподавателем, эдвайзером, а при неразрешимости конфликта доводиться до сотрудников деканата

**Календарь (график) реализации содержания учебного курса**

Неделя	Название темы	Кол-во часов	Максимальный балл
1	<b>Лекция 1.</b> Введение в предмет. Организация разработки программного обеспечения. Жизненный цикл программного обеспечения. Модели разработки ПО. Стратегии конструирования ПО. Технологии конструирования программного обеспечения.	2	
	<b>Лабораторное занятие 1.</b> Формирование физической диаграммы	1	10
2	<b>Лекция 2.</b> Современные тенденции в программной инженерии. XP процесс разработки ПО. Компонентно-ориентированная модель разработки ПО. Технологии быстрой разработки ПО.	2	
	<b>Лабораторное занятие 2.</b> Формирование списка бизнес-процессов	1	10
3	<b>Лекция 3.</b> Методы и принципы объектно-ориентированного анализа, проектирования и программирования. Объектная модель. Объектно-ориентированный анализ ПО. Проектирование сложных систем. Методологии проектирования.	2	
	<b>Лабораторное занятие 3.</b> Построение диаграммы действий	1	10
	<b>СРСП.</b> «Методические основы технологий создания ПО».		
4	<b>Лекция 4.</b> Структурный подход разработки ПО. Типы связей между программными модулями. Структурный анализ бизнес-процессов. Технология дизайна процессов разработки ПО.	2	
	<b>Лабораторное занятие 4.</b> Формирование таблицы операций.	1	10
	<b>Контрольная работа 1</b>		20
5	<b>Лекция 5.</b> Технологии моделирования процессов разработки ПО. Язык моделирования UML для объектно-ориентированных систем. Технология SADT структурного моделирования. Виды диаграмм и их назначения.	2	
	<b>Лабораторное занятие 5.</b> Формирование таблицы описания документов	1	10
	<b>СРСП.</b> «Прецеденты и итеративные циклы разработки».		30
	<b>РК 1 накопительный (семинарские занятия, СРС)</b>		100
6	<b>Лекция 6.</b> Этапы проектирования ПО с применением языка UML и SADT. Разработка модели бизнес-объектов и	2	



	сравнительный анализ. Модель бизнес-прецедентов		
	<b>Лабораторное занятие 6.</b> Построение диаграммы действий	1	10
7	<b>Лекция 7.</b> Инструментальные средства разработки ПО. Рынок и роль Case - средств в процессе разработки ПО. Оценка выбора Case - средств.	2	
	<b>Лабораторное занятие 7.</b> Формирование таблицы операций.	1	10
	<b>СРСП.</b> «Пример подхода к определению критериев выбора CASE-средств».		
8	<b>Лекция 8.</b> Case- Rational Rose для реализации объектно-ориентированных приложений. Установка и инициализация Case- Rational Rose. Идентификация классов и объектов. Отношения между объектами и классами.	2	
	<b>Лабораторное занятие 8.</b> Формирование таблицы описания документов	1	10
9	<b>Лекция 9.</b> Общие требования, предъявляемые к ТС ПО	2	
	<b>Лабораторное занятие 9.</b> Построение диаграммы действий	1	10
	<b>СРСП.</b> «Требования предъявляемые к современным ТС ПО».		30
	<b>Контрольная работа 2</b>		20
10	<b>Лекция 10.</b> Диаграммы состояний и переходов. Диаграмма взаимодействия. Инфраструктура программных систем.	2	
	<b>Лабораторное занятие 10.</b> Формирование таблицы операций	1	10
	<b>РК 2 накопительный (семинарские занятия, СРС)</b>		<b>100</b>
11	<b>Лекция 11.</b> Методы анализа потока данных и процессов. Процесс оценки ПО. Размерно-ориентированные метрики оценки ПО. Функционально-ориентированные метрики оценки ПО.	2	
	<b>Лабораторное занятие 11.</b> Формирование таблицы описания документов	1	10
	<b>СРСП.</b> «Моделирование потоков данных».		
12	<b>Лекция 12.</b> Моделирование информационного обеспечения. ERD- технология проектирования баз данных.	2	
	<b>Лабораторное занятие 12.</b> Построение диаграммы действий	1	10
13	<b>Лекция 13.</b> Методы тестирования программных систем. Объектно-ориентированное тестирование. Правильная программа.	2	

	Лабораторное занятие 13.Формирование таблицы операций	1	10
	СРСП. «Методы тестирования программных систем.»		
14	Лекция 14.Модели реализации программных систем. Проектирование GUI-интерфейса, программного проекта.	2	
	Лабораторное занятие 14.Формирование таблицы описания документов	1	10
	Контрольная работа 3		20
	Лекция 15. Модели стоимости программного проекта. Анализ чувствительности ПО. Анализ сценариев завершения программного проекта. Критерии эффективности ПО. Сопровождение ПО	2	
15	Лабораторное занятие 15.Построение диаграммы действий	1	10
	СРСП. «Критерии эффективности ПО».		30
	РК 3 накопительный (семинарские занятия, СРС)		100
	Экзамен (Э)		100
	ВСЕГО(РК1+РК2+РК3)*0.2+Э*0.4		100

Председатель метод бюро

Заведующий кафедрой

Лектор



Гусманова Ф.Р.

Мансурова М.Е.

Мустафин С.А.