

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«27» 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.16 «Интеллектуальные системы и технологии»

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль подготовки Информационные системы и технологии

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт технологий легкой промышленности, моды и дизайна, факультет дизайна и программной инженерии

Кафедра-разработчик рабочей программы информатики и прикладной математики

Курс, семестр 4, 8

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	81	2,25
Форма аттестации - экзамен	27	0,75
Всего	144	4

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 219 от 12.03.2015 по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» для профиля «Информационные системы и технологии», на основании учебного плана набора обучающихся 2014, 2015, 2016, 2017 годов.

Разработчики программы:

ассистент кафедры ИПМ _____  _____ Ф. А. Галимьянов
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

профессор кафедры ИПМ _____  _____ Н. К. Нуриев
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол от 12.10 2017 г. № 8

Зав. кафедрой ИПМ _____  _____ Н. К. Нуриев
(подпись) (Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии Факультета дизайна и программной инженерии от 26.10 2017 г. № 05-17

Председатель комиссии, профессор _____  _____ Э. Р. Хайруллина
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник УМЦ _____  _____ Л. А. Китаева
(подпись) (Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» являются:

- а) знакомство с основными этапами развития теории искусственного интеллекта;
- б) знакомство с теорией Нейронных сетей;
- в) формирование знаний о способах решения задач с применением нейронных сетей;
- г) получение навыков работы с обучаемыми нейронными сетями;
- д) изучение способов программирования нейронных сетей.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии» относится к базовой части цикла ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.6 – Информатика,
- б) Б1.Б.10 - Технологии программирования,
- в) Б1.Б.11 – Информационные технологии,
- г) Б1.Б.13 – Теория информационных процессов и систем,
- д) Б1.Б.19 – Методы и средства проектирования информационных систем и технологий,
- е) Б1.В.ОД.5 – Вычислительная математика,
- ж) Б1.В.ОД.13 – Программирование в интегрированных средах,
- з) Б1.В.ДВ.9.2 – Методы и алгоритмы расчетов в информационных системах.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии», могут быть использованы для выполнения научно-исследовательской,

инновационной, производственно-технологической, организационно-управленческой, консультационно-экспертной, проектно-конструкторской и проектно-технологической профессиональной деятельности, при прохождении учебной и производственной практик и при выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-11 – способностью к проектированию базовых и прикладных информационных технологий;
2. ПК-12 – способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные);
3. ПК-13 – способностью разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий;
4. ПК-24 – способностью обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:
 - а) понятие модели мозга;
 - б) понятие нейронной сети;
 - в) устойчивость, помехозащищённость и локализация максимального возбуждения нейронов выходного слоя;
 - г) дерево логических возможностей. Факторное пространство события;
 - д) детерминированные оценки объектов временного ряда;
 - е) нечёткие оценки признаков объектов временного ряда;
 - ж) самообучение на основе ситуационного управления;
 - з) методика мониторинга.
- 2) Уметь:
 - а) формировать информацию на рецепторном слое;

- б) построить «схемотехническую» модель распознавания букв;
- г) построить «современную» нейросетевую систему принятия решений;
- д) построить нейронную сеть «под задачу».

- 3) Владеть: а) навыком определения пространства признаков;
- б) навыками обучение нейронной сети;
 - в) навыками введение обратных связей.

4. Структура и содержание дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Модель нейронной сети	8	2		2	10	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная	Отчет по лабораторным работам

							доска.	
2	Построение обученных логических нейронных сетей	8	2		2	10	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Отчет по лабораторным работам
3	Система принятия решений на основе математической логики событий	8	2		2	10	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Отчет по лабораторным работам
4	Обучение логической нейронной сети	8	2		2	10	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная	Отчет по лабораторным работам

							электронная доска.	
5	Развитие логической нейронной сети для распознавания	8	2		2	10	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Отчет по лабораторным работам
6	Нейросетевые самообучающиеся и адаптивные системы управления	8	2		2	5	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Отчет по лабораторным работам
7	Логические нейронные сети с обратными связями	8	2		2	5	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивна	Отчет по лабораторным работам

							я электронная доска.	
8	Нейросетевые технологии в экономике и бизнесе	8	2		2	5	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Отчет по лабораторным работам
9	Нейросетевые модели пошаговой оптимизации, маршрутизации и тактических игр	8	1		1	5	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Отчет по лабораторным работам
10	Логическое программирование нейронной сети на базе языка ПРОЛОГ	8	1		1	11	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и	Отчет по лабораторным работам

							интерактивная электронная доска.	
	ИТОГО:		18		18	81		Экзамен(27)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Модель нейронной сети	2	Модель нейронной сети	Модель мозга; нейронная сеть; ввод и «разглядывание» эталонов и образов; формирование информации на рецепторном слое; пространство признаков; устойчивость, помехозащищённость и локализация максимального возбуждения нейронов выходного слоя; кора.	ПК-12, ПК-13, ПК-24
2	Тема 2. Построение обученных логических нейронных сетей	2	Построение обученных логических нейронных сетей	Нейронная сеть для распознавания символов; Построение «схемотехнической» модели распознавания букв; построение логической нейронной сети, обученной распознаванию букв; построение обученной	ПК-11, ПК-13, ПК-24

				нейронной сети «Железнодорожная рулетка»; построение «современной» нейросетевой системы принятия решений;	
3	Тема 3. Система принятия решений на основе математической логики событий	2	Система принятия решений на основе математической логики событий	Исчерпывающее множество событий; дерево логических возможностей. Факторное пространство событий; система принятия решений; «Схемотехническое» представление системы принятия решений; достоверность высказывания о событиях; система принятия решений на основе достоверности высказываний о событиях; минимизация длины логической цепочки в системе принятия решений	ПК-11, ПК-12, ПК-24
4	Тема 4. Обучение логической нейронной сети	2	Обучение логической нейронной сети	обучение нейросети для распознавания букв; обучение нейросети игре в железнодорожную рулетку; обучение нейросети для «современной» системы принятия решений;	ПК-11, ПК-12, ПК-13
5	Тема 5. Развитие логической	2	Развитие логической нейронной сети	детерминированные оценки объектов временного ряда;	ПК-12, ПК-13, ПК-24

	нейронной сети для распознавания объектов временного ряда по заданному набору признаков		для распознавания объектов временного ряда по заданному набору признаков	структурированная, не однослойная логическая нейронная сеть; преобразование структурированной нейросети в однослойную, допускающую неограниченное развитие; нечёткие оценки признаков объектов временного ряда; введение обратных связей.	
6	Тема 6. Нейросетевые самообучающиеся и адаптивные системы управления	2	Нейросетевые самообучающиеся и адаптивные системы управления	Нейросетевой метод «бесформульных» вычислений; самообучение на основе ситуационного управления; нейросетевое воплощение; динамический выбор оптимальной стратегии распараллеливания в многопроцессорной вычислительной системе.	ПК-11, ПК-13, ПК-24
7	Тема 7. Логические нейронные сети с обратными связями	2	Логические нейронные сети с обратными связями	Нейронная сеть по А.П. Чехову; развитие гипотезы	ПК-11, ПК-12, ПК-24
8	Тема 8. Нейросетевые технологии в экономике и бизнесе	2	Нейросетевые технологии в экономике и бизнесе	Мониторинг банковской системы; структура нейросети и способы обучения; структура экрана рецепторов;	ПК-11, ПК-12, ПК-13

				структура экрана выходного слоя; обучение нейросети; методика мониторинга; корректировка и развитие; корректировка и развитие; пример построения и расчёта по рейтинговой системе; система оценки странового риска	
9	Тема 9. Общие вопросы технологии программирования	1	Общие вопросы технологии программирования	Постановка задачи; оценка осуществимости; планирование; управление; тестирование, обеспечение качества; групповая разработка, управление версиями	ПК-12, ПК-13, ПК-24
10	Тема 10. Нейросетевые модели пошаговой оптимизации, маршрутизации и тактических игр	1	Нейросетевые модели пошаговой оптимизации, маршрутизации и тактических игр	Логическая нейронная сеть – средство пошагового принятия решений; нейросетевая транспортная модель динамической маршрутизации; модель транспортного маршрутизатора из центрального пункта отправления; нейросетевая маршрутизация с учётом загруженности магистралей;	ПК-11, ПК-13, ПК-24

				движение транспорта с выбором альтернативного пункта смещения	
--	--	--	--	---	--

При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.

6. Содержание практических занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

Учебным планом программы 09.03.02 проведение практических (семинарских) занятий по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с программированием и обучением Нейронных сетей.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Модель нейронной сети	2	Математическая модель нейрона	Реализация математической модели нейрона	ПК-12, ПК-13, ПК-24
2	Тема 2. Построение обученных логических нейронных сетей	2	Нейрон с собственной обратной связью	Разработка приложения реализующая нейрон с собственной обратной связью	ПК-11, ПК-13, ПК-24
3	Тема 3. Система принятия решений на основе	2	Однослойная нейронная сеть прямого	Разработка нейронной сети прямого	ПК-11, ПК-12, ПК-24

	математической логики событий		распространения	распространения состоящий из четырех нейронов	
4	Тема 4. Обучение логической нейронной сети	2	Двухслойная нейронная сеть прямого распространения	Разработка нейронной сети прямого распространения состоящая из шести нейронов	ПК-11, ПК-12, ПК-13
5	Тема 5. Развитие логической нейронной сети для распознавания объектов временного ряда по заданному набору признаков	2	Рекуррентная сеть без скрытых нейронов и обратных связей нейронов с самими собой	Разработка рекуррентной нейронной сети состоящей из четырех нейронов имеющих обратную связь со всеми нейронами, но не имеющих обратную связь с самими собой	ПК-12, ПК-13, ПК-24
6	Тема 6. Нейросетевые самообучающиеся и адаптивные системы управления	2	Рекуррентная нейронная сеть со скрытыми нейронами	Разработка рекуррентной нейронной сети имеющий скрытый слой из четырех нейронов нейронов. Сеть должна иметь два выхода, и два входа	ПК-11, ПК-13, ПК-24
7	Тема 7 - Тема 8	3	Обучение учителем с	Разработка нейронной сети способную запомнить и воспроизвести входящий вектор значений	ПК-11, ПК-12, ПК-24
8	Тема 9 - Тема 10	3	Обучение учителем продолжений. с	Разработка приложения способная запоминать двумерные образы.	ПК-11, ПК-12, ПК-13

				Принцип запоминания - нейронная сеть с обучаемой учителем.	
--	--	--	--	--	--

* В процессе проведения лабораторных занятий применяются следующие технологии обучения: традиционные технологии; технологии дистанционного обучения с применением мультимедийной обучающей системы «Moodle»; совместное и индивидуальное выполнение заданий. Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах кафедры ИПМ с использованием компьютеров, электронной интерактивной доски и глобальной сети Интернет.

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Тема 1. Модель нейронной сети	10	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-11, ПК-13, ПК-24
Тема 2. Построение обученных логических нейронных сетей	10	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-11, ПК-12, ПК-24
Тема 3. Система принятия решений на основе математической логики событий	10	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-11, ПК-12, ПК-13
Тема 4. Обучение логической нейронной сети	10	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-12, ПК-13, ПК-24
Тема 5. Развитие логической нейронной сети для распознавания объектов временного ряда по заданному набору признаков	10	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий	ПК-11, ПК-13, ПК-24
Тема 6. Нейросетевые самообучающиеся	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы;	ПК-11, ПК-12,

адаптивные системы управления		выполнение заданий	ПК-24
Тема 7. Логические нейронные сети с обратными связями	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий	ПК-11, ПК-12, ПК-13
Тема 8. Нейросетевые технологии в экономике и бизнесе	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий	ПК-12, ПК-13, ПК-24
Тема 9. Общие вопросы технологии программирования	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-11, ПК-13, ПК-24
Тема 10. Нейросетевые модели пошаговой оптимизации, маршрутизации и тактических игр	11	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-11, ПК-12, ПК-24

9. *Использование рейтинговой системы оценки знаний.*

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о рейтинговой системе.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение восьми лабораторных работ. За выполнение лабораторных работ студент может получить максимальное количество баллов – 40 (3-5 баллов за лабораторную работу). Контрольная работа: максимум 20 баллов, минимум - 12 баллов. В результате максимальный текущий рейтинг составит 60 баллов. За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>8</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>20</i>

<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Интеллектуальные системы и технологии».

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Интеллектуальные технологии активной безопасности автомобиля на основе адаптивного нейро – нечеткого управления (5 глава коллектив. монографии) / Горбачев С.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 112 с.: 60х90 1/16 ISBN 978-5-16-105856-5 (online)	ЭБС«Znanium.com»: http://znanium.com/bookread2.php?book=910754 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Воловиков, Б. П. Формирование концепции стратегического развития предприятия на основе систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Б. П. Воловиков. - М.: Инфра-М; 2014. - 191 с.	ЭБС«Znanium.com»: http://znanium.com/bookread2.php?book=497937 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Гаврилова, Т. А. Интеллектуальные технологии в менеджменте: инструменты и системы [Электронный ресурс] : Учеб. пособие. 2-е изд. / Т. А. Гаврилова, Д. И. Муромцев; Высшая школа менеджмента СПбГУ : СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента»; Издат. дом С.-Петерб. гос. ун-та, 2008. . 488 с. - ISBN 978-5-9924-0017-5	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=504514 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Последнее изобретение человечества: Искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens: Научно-популярное / Баррат Д., Лисова Н. - М.:Альпина нон-фикшн, 2016. - 304 с.: 60х90 1/16. - (Искусственный интеллект) (Переплёт) ISBN 978-5-91671-	ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/bookread2.php?book=916060 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

436-4	
2. Барский А. Б. Логические нейронные сети – Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. – 352 с.	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/178559 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Тарков М. С. Нейрокомпьютерные системы – Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. – 142с.	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/178071 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

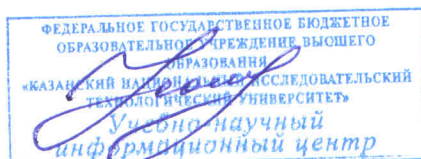
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://library.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
8. ЭБС «Znaniy.com» – Режим доступа: <http://znaniy.com>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» на лекциях используется проектор для демонстрации слайдов, на лабораторных занятиях - персональные компьютеры с выходом в Интернет, специализированное ПО.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в учебном процессе составляет 22% часов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% часов аудиторных занятий.

При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска. Все лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах кафедры ИПМ с использованием электронной интерактивной доски, ПК с выходом в глобальную сеть Интернет и среды дистанционного обучения Moodle.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

Рабочая программа по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии» по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» пересмотрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики

№ п/ п	Дата переутвержде ния РП (протокол заседания кафедры № _ от ____)	Наличие изменен ий	Наличие изменени й в списке литерату ры	Подпись разработч ика РП	Подпись заведующ его кафедрой	Подпись начальни ка УМЦ/О Мг
1	№ 7 от 31.08.2018	нет	нет			