

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

«12» 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.4.1 «Нейронные сети»

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 3, 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации, зачет		
Всего	72	2

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»

По профилю «Информационные системы и технологии», на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016, 2017 годов.

Разработчик программы:

к.т.н. доцент кафедры ИМП



А.С. Климова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол от 12.10 2017г.

№ 8.

Зав. кафедрой ИПМ

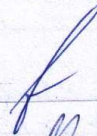


Н.К.Нуриев

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии института технологий легкой промышленности, моды и дизайна от 26.10 2017г. № 05-17

Председатель комиссии, профессор



Э.Р.Хайруллина

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Нейронные сети» являются

- а) формирование знаний об основных принципах организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах,
- б) обучение технологии получения решения задач по расчету сетевых графиков,
- в) обучение разработке и реализации программных моделей нейрокомпьютерных систем,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при разработке и коммерческом использовании нейрокомпьютерных систем и нейрокомпьютеров.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нейронные сети» относится к дисциплинам по выбору и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

- а) Б1.Б.4 - Математический анализ,
- б) Б1.Б.5 - Линейная алгебра и дискретная математика,
- в) Б1.Б.10 - Технологии программирования,
- г) Б1.В.ОД.5 - Вычислительная математика,
- д) Б1.В.ОД.13 - Программирование в интегрированных средах.

Дисциплина «Нейронные сети» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.15 - Технологии обработки информации,
- б) Б1.Б.16 - Интеллектуальные системы и технологии.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Нейронные сети» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной,

преддипломной, педагогической) и выполнении выпускных квалификационных работ могут быть использованы в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, проектно-технологической деятельности по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-4, способность проводить выбор исходных данных для проектирования;
2. ПК-22, способность проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) основные принципы организации информационных процессов в нейросетевых системах,
б) основные архитектуры нейросетевых систем и области их применения,
в) основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями,
г) основные способы и правила обучения нейрокомпьютерных систем,
д) основные разработки в области нейрокомпьютерных систем и нейрокомпьютеров.;
- 2) Уметь: а) разрабатывать и реализовывать программные модели нейрокомпьютерных систем,
б) делать оценки и сравнивать качество обучения и функционирования различных моделей нейрокомпьютерных систем,
в) применять нейрокомпьютерные системы к решению практических задач;
- 3) Владеть: а) навыками разработки программных моделей нейросетевых систем,

- б) навыками оценки и сравнения качества обучения и функционирования различных моделей нейросетевых систем,
- в) навыками применения нейросетевых систем к решению практических задач.

4. Структура и содержание дисциплины «Нейронные сети»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Основы искусственных нейронных сетей	5	4	-	4	8	Тестирование
2	Конфигурации сетей и алгоритмы обучения	5	14	-	14	28	Тестирование
Всего			18	-	18	36	Зачет

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основы искусственных нейронных сетей	2	Тема 1. Биологический прототип	Биологический нейрон. Нервный импульс. Синаптическая передача. Формальный нейрон.	ПК-4 ПК-22
2	Основы искусственных нейронных сетей	2	Тема 2. Искусственные нейронные сети	Однослойные искусственные нейронные сети. Виды функции активации. Многослойные искусственные	ПК-4 ПК-22

				нейронные сети. Терминология, обозначения и схематическое изображение искусственных нейронных сетей.	
3	Конфигурации сетей и алгоритмы обучения	2	Тема 3. Перцептроны	Перцептроны. Перцептронная предствалемость. Обучение перцептрона. Алгоритм обучения перцептрона.	ПК-4 ПК-22
4	Конфигурации сетей и алгоритмы обучения	2	Тема 4. Сети обратного распространения	Процедура обратного распространения. Алгоритм обратного распространения. Обзор обучения.	ПК-4 ПК-22
5	Конфигурации сетей и алгоритмы обучения	2	Тема 5. Сети встречного распространения	Сети встречного распространения. Структура сети. Обучение слоя Кохонена. Обучение слоя Гроссберга. Приложение: сжатие данных.	ПК-4 ПК-22
6	Конфигурации сетей и алгоритмы обучения	2	Тема 6. Стохастические методы	Использование обучения. Приложения к общим нелинейным задачам оптимизации. Обратное распространение и обучение Коши.	ПК-4 ПК-22
7	Конфигурации сетей и алгоритмы обучения	3	Тема 7. Сети Хопфилда	Конфигурация сетей с обратными связями. Приложения.	ПК-4 ПК-22
8	Конфигурации сетей и алгоритмы обучения	3	Тема 8. Двухнаправленная ассоциативная память	Структура ДАП. Восстановление запомненных ассоциаций. Кодирование ассоциаций.	ПК-4 ПК-22

				Непрерывная ДАП. Адаптивная ДАП. Конкурирующая ДАП.	
--	--	--	--	--	--

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума) : (не предусмотрено учебным планом).

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений разработки и реализации программных моделей нейрокомпьютерных системах.

№ п/п	Раздел дисциплины	Час ы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основы искусственных нейронных сетей	2	Лабораторная работа 1.Создание и обучение простейшей нейронной сети.	ПК-4 ПК-22
2	Основы искусственных нейронных сетей	2	Лабораторная работа 2.Определение направления двоичного сдвига	ПК-4 ПК-22
3	Конфигурации сетей и алгоритмы обучения	2	Лабораторная работа 3.Определение направления двоичного сдвига	ПК-4 ПК-22
4	Конфигурации сетей и алгоритмы обучения	2	Лабораторная работа 4.Распознавание символов	ПК-4 ПК-22
5	Конфигурации сетей и алгоритмы обучения	2	Лабораторная работа 5.Распознавание символов	ПК-4 ПК-22
6	Конфигурации сетей и алгоритмы обучения	2	Лабораторная работа 6.Искусственны й нос (химический анализ воздушной среды)	ПК-4 ПК-22

7	Конфигурации и алгоритмы обучения сетей	3	Лабораторная работа 7.Прогнозирование	ПК-4 ПК-22
8	Конфигурации и алгоритмы обучения сетей	3	Лабораторная работа 8.Прогнозирование	ПК-4 ПК-22

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Формализация задач	4	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-4 ПК-22
2	Задача классификации	4	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-4 ПК-22
3	Распознавание букв алфавита	4	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-4 ПК-22
4	Прогнозирование одномерной функции	4	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-4 ПК-22
5	Аппроксимация многомерной функции	4	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-4 ПК-22
6	Предсказание псевдослучайных последовательностей	4	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-4 ПК-22
7	Генетические алгоритмы для обучения нейронных сетей	6	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-4 ПК-22
8	Решение задач с помощью сетей Хопфилда	6	выполнение расчетно-графического или домашнего задания	ПК-4 ПК-22

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

В течение семестра по каждому из практических занятий студент может набрать от 4 до 7,5 баллов. По тестированию студент может набрать от 28 до 40 баллов. Таким образом, зачет ставится, если студентом набрано за семестр от 60 до 100 баллов на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.)

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>8</i>	<i>32</i>	<i>60</i>
<i>Тестирование</i>	<i>1</i>	<i>28</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10. Информационное обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература.

При изучении дисциплины «Нейронные сети» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Барский А. Б. Введение в нейронные сети / Барский А. Б. - Интернет-Университет Информационных Технологий. - 2011.- 321 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/books/175965 Доступ из любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
2. Раннев Г. Г. Интеллектуальные средства измерений: Учебник. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 260 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/bookread2.php?book=551202 Доступ из любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
3. Федотова Е. Л. Информационные технологии и системы: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/bookread2.php?book=429113 Доступ из любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.

10.2 Дополнительная литература.

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Барский А. Б. Логические нейронные сети: учебное пособие / А. Б. Барский - Интернет-Университет Информационных Технологий. - 2007. - 352 с.	ЭБС knigafund.ru http://www.knigafund.ru/books/178559 Доступ из любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
2. Тарков М. С. Нейрокомпьютерные системы: учебное пособие / М. С. Тарков - Интернет-Университет Информационных Технологий. - 2006. - 142 с.	ЭБС knigafund.ru http://www.knigafund.ru/books/178071 Доступ из любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
3. Барцев С. И. Эвристические	ЭБС knigafund.ru

нейросетевые модели в биофизике: приложение к проблеме структурно-функционального соответствия / С. И. Барцев, О. Д. Барцева - Сибирский федеральный университет. – 2010. – 115 с.

<http://www.knigafund.ru/books/184205>

Доступ из любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.

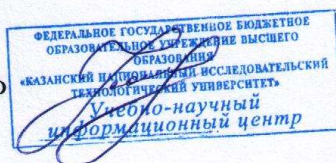
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Нейронные сети» могут быть использованы электронные источники информации:

1. ЭБС КнигаФонд <http://www.knigafund.ru>.
2. ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
3. Ресурсы Научной Электронной Библиотеки <http://elibrary.ru>
4. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com>
5. Виртуальная среда дистанционного обучения кафедры ИПМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moodle.ipm.kstu.ru/mo>, свободный.

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для определения результатов 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 «Нейронные сети» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет и интерактивная электронная доска.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в учебном процессе составляет 22 % от аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% аудиторных занятий.

При чтении лекций используется объектно-ориентированная 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.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

Рабочая программа по дисциплине «Нейронные сети» 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	№ 5 от 31.08.2018	нет	нет			