

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

«27» апреля 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Направление подготовки/специальность 38.04.05 Бизнес-информатика
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Инновации и бизнес в сфере
информационных технологий
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки

38.04.05 Бизнес-информатика

код и наименование направления подготовки

Программу составил:

С.В. Усатиков, д-р физ.-мат. наук, доц.,
проф. кафедры математических и
компьютерных методов КубГУ

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов, протокол №9 от « 10 » апреля 2018г.

Заведующий кафедрой (разработчик)

к-т физ.-мат. наук, доц.

Дроботенко М.И.

фамилия, инициалы



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Теоретической экономики протокол № 7 « 13 » апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

д-р экономич. наук, проф.

Сидоров В.А.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 2 от 17 апреля 2018г.

Председатель УМК факультета

к.ф.-м.н., доц.

Титов Г.Н.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Барсукова В.Ю., канд. физ.-мат. наук, доц., зав. кафедры функционального анализа и алгебры КубГУ;

Терещенко И.В., канд. физ.-мат. наук, доц., зав. кафедрой общей математики КубГТУ.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Формирование у будущих специалистов основ теоретических знаний и практических навыков работы в области основных стратегий искусственного интеллекта: экспертных систем и искусственных нейронных сетей, причём последнему уделяется доминирующее внимание, как наиболее эффективной стратегии, имеющей наибольшее количество приложений при решении экономических проблем. В рамках дисциплины рассматриваются теоретические основы построения искусственных нейронных сетей, а также практические вопросы использования нейросетевых технологий для решения экономических задач.

1.2 Задачи дисциплины

- знакомство слушателей с методами искусственного интеллекта (ИИ), принципами организации и использования интеллектуальных информационных технологий (ИИТ) и систем (ИИС);
- сформировать у обучающихся навыки использования методов и алгоритмов теории ИИ;
- дать представление о возможностях аппарата теории ИИ и способах анализа сложных задач при помощи ИИТ и ИИС;
- ознакомить студентов с современной методологической базой нейросетевых технологий;
- показать эффективность использования нейросетевых технологий для решения экономических задач, очертить круг задач, решаемых методами нейросетевого моделирования, акцентировать внимание на типичные ошибки в подборе данных и применении алгоритмов нейросетевого моделирования;
- сформировать целостную систему знаний в области методики применения нейросетевого компьютерного моделирования;
- выполнить самостоятельные работы с применением нейроимитатора Automated Neural Networks программного пакета для статистического анализа Statistica (компания StatSoft).

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла дисциплин учебного плана и имеет шифр Б1.В.ДВ.02.01.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту высшего образования, и является основой для решения исследовательских задач. Предусматривает использование знаний, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: программирование, математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей и математическая статистика, эконометрика.

Знания, полученные в ходе изучения дисциплины, используются для изучения курсов «Макроэкономическое планирование и прогнозирование», «Модели экономического развития», «Методы оптимизации и управления экономическими системами», «Интеллектуальные агенты и агентские системы», «Системы поддержки и принятия решений» и в процессе выполнения магистерской диссертации.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п. п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-10	способностью проводить исследования и поиск новых моделей и методов совершенствования архитектуры предприятия	текущее состояние бизнес-процессов на предприятии и действующие ИС и ИКТ	проводить исследования и разработку моделей и методик описания архитектуры предприятия	навыками разработки рекомендаций по оптимизации затрат на обслуживание и развитие ИТ-инфраструктуры предприятия
2.	ПК-12	способностью проводить научные исследования для выработки стратегических решений в области ИКТ	методологии и инструментальные средства для анализа и совершенствования архитектуры предприятий	проводить научные исследования для выработки стратегических решений в области ИКТ	навыками осуществления научных исследований для выработки стратегических решений в области ИКТ
3.	ПК-17	способностью управлять внедрением инноваций для развития архитектуры предприятия	стандарты в области проектирования программных средств и управления жизненным циклом ИС для управления внедрением инноваций в архитектуру предприятия	анализировать информационные потоки, моделировать бизнес процессы предприятия, подлежащие автоматизации, систематизировать документооборот	современными методами управления жизненным циклом ИС для управления внедрением инноваций в архитектуру предприятия

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс, сессия (часы)			
		5 к., зим.	5 к., лет.	6 к., зим.	6 к., лет.
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	14	6	8	-	
Занятия лекционного типа	6	6	-	-	-
Лабораторные занятия	6	-	6	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	2	-	2	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	-	0,2	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:	54	30	24	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	10	5	5	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	20	10	10	-	-
Реферат	20	10	10	-	-
Подготовка к текущему контролю	4	-	4	-	-
Контроль:	3,8	-	3,8		
Зачёт	3,8	-	3,8	-	-
Общая трудоёмкость	час.	72	36	36	-
	в том числе контактная работа	14	6	8	-
	зач. Ед	2	1	1	-

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	<i>Основные стратегии и направления развития искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных информационных систем (ИИС)</i>	14	1	-	1	12
1.	<i>Экспертные системы</i>	19	2	1	2	14

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2.	<i>Многослойный перцептрон</i>	19	2	1	2	14
3.	<i>Настоящее и будущее ИИ и нейросетевых технологий</i>	16	1	-	1	14
4.	<i>Контроль</i>	4				
	<i>Итого по дисциплине:</i>	72	6	2	6	54

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Тематика лекций	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основные стратегии и направления развития искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных информационных систем (ИИС)	<p>Предмет и история искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных информационных систем (ИИС). Предмет ИИ и две даты его рождения. Деление ИИ на две основные школы: кибернетику «черного ящика» и нейрокибернетику, понятие об эволюционном программировании. Понятие ИИС.</p> <p>Основные стратегии и направления развития ИИ и ИИС. Стратегии создания ИИС: высокоуровневая, низкоуровневая, эволюционное моделирование. Представление и приобретение знаний во всех трёх стратегиях.</p>	Реферативный доклад
1.	Экспертные системы	<p>Методы представления знаний в экспертных системах. Данные и знания. Декларативная и процедурная формы представления знаний, Методы представления знаний: продукционные правила, семантические сети, фреймы. Понятие нечетких знаний, коэффициенты доверия, нечёткий вывод.</p> <p>Составные части экспертной системы и их взаимодействие. База знаний как ядро экспертной системы, механизм вывода, механизмы приобретения и</p>	Реферативный доклад

		<p>объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс: интерфейс разработчика и интерфейс пользователя. Организация базы знаний.</p> <p>Этапы проектирования экспертной системы.</p> <p>Приобретение знаний. Извлечение знаний из данных. Идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Участники процесса проектирования: эксперты, инженеры по знаниям, программисты, пользователи и конечные пользователи.</p>	
2.	Многослойный персептрон	<p>Персептрон и его развитие. Мозг и компьютер. Математический нейрон Мак-Каллока – Питса. Персептрон Розенблатта и правила Хебба. Дельта-правило, его обобщение и распознавание букв. Дальнейшее развитие персептрона Уидроу и Хоффом. Ограниченность однослойного персептрона. Многослойный персептрон и алгоритм обратного распространения ошибки. Виды активационных функций.</p> <p>Возможности и сферы применения персептронов.</p> <p>Новый инструмент получения научных знаний. Диагностика в медицине. Диагностика неисправностей сложных технических устройств. Нейросетевой детектор лжи. Прогнозирование результатов выборов президента страны. Нейросети в банковском деле: скоринг и прогнозирование банкротств. Модель рынка жилой недвижимости города. Прогнозирование валютных курсов и котировок ценных бумаг.</p>	Реферативный доклад

		<p>Невербальность и «шестое чувство» нейросетей. Круг решаемых задач.</p> <p>Проблемы проектирования и обучения перцептронов.</p> <p>Теоремы существования. Проблемы и методы проектирования. Обучение перцептронов. Проблемы и методы обучения. Генетические алгоритмы. Дополнительные рекомендации по проектированию и обучению перцептронов.</p>	
3.	Настоящее и будущее ИИ и нейросетевых технологий	<p>Настоящее и будущее искусственного интеллекта и нейросетевых технологий. ИИ и ИИС. Нейронные сети и экспертные системы.</p> <p>Нейросетевые технологии и технологии регрессионного анализа. Философские проблемы искусственного интеллекта и интеллектуальных информационных систем.</p>	Реферативный доклад

2.3.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основные стратегии и направления развития искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных информационных систем (ИИС)	Регрессионный анализ в <i>Automated Neural Networks</i> пакета Statistica.	Расчетно-графическое задание
2.	Экспертные системы	Этапы проектирования экспертной системы.	Расчетно-графическое задание
3.	Многослойный перцептрон	Задача классификации в <i>Automated Neural Networks</i> пакета Statistica. Нейросетевое прогнозирование временных рядов: с помощью нейромимитатора Statistica Neural Networks или Neural Network Wizard или Matlab Neural Network Toolbox построить прогноз показателя по некоторому количеству его прошлых и текущих значений.	Расчетно-графическое задание

4.	Настоящее и будущее ИИ и нейросетевых технологий	Линейная оптимизация в Statistica и MatLab или MathCAD.	Расчетно-графическое задание
----	--	---	------------------------------

2.3.3 Практические занятия

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основные стратегии и направления развития искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных информационных систем (ИИС)	Основные стратегии и направления развития искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных информационных систем (ИИС)	Расчетно-графическое задание
2.	Экспертные системы	Экспертные системы	Расчетно-графическое задание
3.	Многослойный перцептрон	Многослойный перцептрон	Расчетно-графическое задание
4.	Настоящее и будущее ИИ и нейросетевых технологий	Настоящее и будущее ИИ и нейросетевых технологий	Расчетно-графическое задание

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к проблемным занятиям семинарского типа	<p>Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya</p> <p>Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya</p> <p>Методические указания по интерактивным методам обучения. Утверждены на заседании Совета экономического</p>

		факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
2	Подготовка докладов-презентаций	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г.
3	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде <https://www.kubsu.ru/ru/node/14538> в электронно-библиотечных системах:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>

ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>

ЭБС «Юрайт» <https://biblio-online.ru>

ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

ЭБС «Book.ru» <https://www.book.ru>

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика» реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе

активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся:

1. Практическая работа с элементами исследования.
1. Лабораторная работа в компьютерном классе, компьютерная технология обучения.
2. Метод проектов.
3. Поисковый, эвристический метод.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

В ходе текущей аттестации оцениваются промежуточные результаты освоения студентами дисциплины «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии». Текущий контроль осуществляется с использованием традиционной технологий оценивания качества знаний студентов и включает оценку самостоятельной (внеаудиторной) и аудиторной работы (в том числе рубежный контроль). В качестве оценочных средств используются:

- различные виды устного и письменного контроля (выступление на семинаре, реферат, учебно-методический проект);
- индивидуальные и/или групповые домашние задания, творческие работы, проекты и т.д.;
- отчет по лабораторной работе.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Формой промежуточного контроля является анализ и обсуждение представленных разработок, собеседование и качественная оценка хода выполнения индивидуальных заданий по дисциплине, публичные доклады по выбранным темам.

Перечень тем реферативных докладов для организации промежуточного контроля:

Выбранные любые 2 из приведённых ниже тем - или предложенные самостоятельно - составляют зачётное задание и могут (по требованию) заменить выполнение 4-х практических заданий, (1 тема - может заменить 2 практических задания). Выбор рекомендуется согласовать с преподавателем и либо определиться с содержанием доклада и поиском источников самостоятельно, либо потребовать оглавление, Е-книги, Е-ссылки, конкретные примеры и пр.

Некоторые из приведённых ниже тем можно отнести к «творческим» или дискуссионным докладам. В отличие от реферативных докладов, акцент необходим не на информационном наполнении, а на самостоятельной аргументации изложения.

По каждой выбранной теме необходимо подготовить выступление с презентацией на 10÷15 минут (не считая вопросов и обсуждения). Слайды содержат только опорные тезисы-предложения, формулы, картинки, рисунки, рамочки, стрелки, и т.д. и т.п., поддерживающие и иллюстрирующие речь докладчика (произносимую желательно без бумажки).

Дополнения и примеры (самостоятельно выполненные) предполагаются из экономических задач, но подбираются «по вкусу» и самостоятельно.

Перед выступлением на практических занятиях содержание доклада и слайдов, а также дополнений и примеров, необходимо согласовать с преподавателем (вернее - пройти рецензию и исправить возможные замечания).

Темы можно конкретизировать по выбору - применительно к отдельным субъектам Российской Федерации, видам и сферам деятельности, другим секторам рынка труда – для примеров, привлечения и обработки необходимых данных, (по краткосрочному, среднесрочному, долгосрочному и долгосрочному прогнозированию объекта по выбору студента).

1. Сравнительная эффективность применения нейросетевых и традиционных статистических методов и моделей *на примере налоговой системы региона*
2. Финансовая динамика и нейросетевой анализ: опыт исследования деловой среды
3. Использование аппарата нейронных сетей для создания модели оценки и управления рисками предприятия
4. Применение нейро-нечёткой системы прогнозирования налоговых доходов бюджета *региона*
5. Нейросетевое моделирование показателей ликвидности кредитной организации
6. Нейросетевой подход в оценке банковских кредитных рисков
7. Нейросетевое моделирование в информационной системе торгового предприятия
8. Технология нейросетевого прогнозирования рынка недвижимости
9. Основные модули, принципы работы и примеры *(самостоятельно выполненные)* НС-моделирования в нейроимитаторе MatLab + Neural Network Toolbox (MathWorks, www.mathworks.com).
10. Основные модули, принципы работы и примеры *(самостоятельно выполненные)* НС-моделирования в нейроимитаторе NeuroPro <http://neuropro.ru/soft.shtml>
11. Основные модули, принципы работы и примеры *(самостоятельно выполненные)* НС-моделирования в нейроимитаторе NeuralWorks Pro II/Plus (Aspen Technology, www.neuralware.com).
12. Основные модули, принципы работы и примеры *(самостоятельно выполненные)* НС-моделирования в нейроимитаторе NeuroSolution (NeuroDimension, www.nd.com).
13. Основные модули, принципы работы и примеры *(самостоятельно выполненные)* НС-моделирования в нейроимитаторе BrainMaker (California Scientific Software, www.calsci.com).
14. Основные модули, принципы работы и примеры *(самостоятельно выполненные)* НС-моделирования в нейроимитаторе NeuroOffice <http://www.orc.ru/~stasson/neurox.html>
15. Компьютерные НС-эксперименты *(дополняя С.Хайкина 2006)* www.mathworks.com/books в MatLAB и др.: ссылка Neural/Fuzzy, название книги *Neural Networks*.

16. НС на основе радиальных базисных функций: регуляризация, регрессия ядра, стратегии обучения, компьютерное моделирование.
17. Машины опорных векторов для задач нелинейной регрессии и распознавания образов.
18. Ассоциативные машины: смешение мнений экспертов, оценка максимального правдоподобия, стратегии обучения.
19. Карты самоорганизации: алгоритм SOM, компьютерное моделирование решёток и адаптивной классификации множеств.
20. Нейродинамическое программирование: итерации по стратегиям и по значениям, Q-обучение.
21. Временная обработка с использованием сетей прямого распространения: фокусированные TLFN, пространственно-временные модели нейрона, обратное распространение во времени.
22. Нейродинамика: аддитивная и связанная нейродинамические модели, модель Хопфилда, теорема Коэна-Гроссберга, динамическое восстановление.
23. Динамически управляемые рекуррентные сети: архитектура, модель в пространстве состояний, алгоритмы обучения, фильтр Калмана, системная идентификация.
24. НС-прогнозирование объёмов и структуры доходов и расходов населения; проблемы ценообразования: конъюнктура одного из товарных рынков (*по выбору*) в 1995-2012 годах (*ситуация по России в целом, региональные особенности, связь с мировыми рынками*). (*Например: рынок одежды; рынок мяса и мясных изделий; рынок молока и молочных изделий; рынок зерна; рынок минеральных удобрений; рынок легковых автомобилей; рынок техники для сельского хозяйства; рынок строительных лесоматериалов; рынок бумаги; рынок цемента; рынок черных металлов и др.*).
25. Анализ и НС-прогнозирование трудовых ресурсов (*конкретизировать - по выбору - применительно к отдельным субъектам Российской Федерации, видам и сферам деятельности, другим секторам рынка труда*).
26. Нейросети с обратными связями: применение к прогнозу временных рядов.
27. Многомерные случайные процессы: методы НС-прогнозирования определённого скалярного показателя.
28. Структура занятости населения и её прогноз; рынок труда (*по выбору - по регионам, видам экономической деятельности, профессиональным группам*).
29. Нейросетевое прогнозирование природопользования и обеспеченности России минерально-сырьевыми ресурсами.
30. Анализ и НС-прогнозирование процессов формирования и использования основного капитала.
31. Нейросетевое прогнозирование уровня безработицы.
32. Прогнозирование потребности в рабочей силе.
33. Прогнозирование курса акций компаний.
34. Прогнозирование объёма экспорта.
35. Прогнозирование объёма импорта.

36. Нейросетевое прогнозирование инвестиций в экономику (*конкретизировать - по выбору - применительно к разным странам или отдельным субъектам Российской Федерации*).
37. Нейросетевое прогнозирование грузооборота транспорта.
38. Прогнозирование доходов населения.
39. Прогнозирование средней заработной платы.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Экспертные системы САПР: Учебное пособие / Ездаков А.Л. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 160 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0398-8 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=518395>
2. Гелиг, А.Х. Введение в математическую теорию обучаемых распознающих систем и нейрон-ных сетей: учеб. пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Х. Гелиг, А.С. Матвеев. — Элек-трон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2014. — 224 с. — Режим досту-па:<https://e.lanbook.com/book/94673>. — Загл. с экрана.
3. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. — Электрон. дан.— Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 384 с. — Режим досту-па:<https://e.lanbook.com/book/11843>. — Загл. с экрана.
4. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA: Учебное посо-бие для вузов / В.П. Боровиков. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 288 с.: ил.; 70x100 1/16 + CD-ROM. (обложка, cd rom) ISBN 978-5-9912-0326-5 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=425084>
5. Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] / А.А. Жданов. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 359 с. : ил. — (Адаптивные и интеллекту-альные системы). – ISBN 978-5-9963-0798-2. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539035>

5.2 Дополнительная литература:

6. Осипов Г. В. Методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: монография /Осипов Г.В. - М.: Физматлит, 2011. - 296 с.: ISBN 978-5-9221-1323-6; <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544787>
7. Нейронные сети. STATISTICA Neural Networks: Методология и технологии современного анализа данных // Под редакцией В. П. Боровикова / 2-е изд., перераб. и доп. М.: Горячая линия – Те-леком, 2008. 392 с., ил. ISBN 978-5-9912-0015-8.
8. Хайкин С. Нейронные сети: Полный курс, 2-е издание / С.Хайкин; пер. с англ. – М.: Изда-тель-ский дом «Вильямс», 2006. - 1104 с.
9. Комарцова Л.Г., Максимов А.В. Нейрокомпьютеры. – М.: МГТУ, 2004.
10. Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений.- М.: Изда-тель-ство Финансы и статистика, 2007. – 175с.

5.3. Периодические издания, онлайн-курсы, медиатеки, образовательные курсы нового поколения (МООС - Massive Open Online Course):

1. Лекториум — академический образовательный проект, «Актуальное состояние искусственного интеллекта», Григорий Бакунов <https://www.lektorium.tv/lecture/30176>
2. Школа анализа данных Яндекс, видеолекции курса «Машинное обучение», К.В.Воронцов <https://yandexdataschool.ru/edu-process/courses/machine-learning#item-14>
3. Coursera Inc., курс "Машинное обучение и анализ данных. Типовые задачи машинного обучения и анализа данных и методы их решения" <https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis>
4. Дайджест Университета ИТМО: Подборка ресурсов по искусственному интеллекту <https://habrahabr.ru/company/spbifmo/blog/317276/>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.elibrary.ru/>
2. КиберЛенинка — научная электронная библиотека, <https://cyberleninka.ru/>
1. Доступ к базам данных компании EBSCO Publishing, <http://search.ebscohost.com/>
2. Портал искусственного интеллекта - <http://neuronus.com/nn>
3. Электронный доступ к авторефератам <http://vak.ed.gov.ru/search/>
<http://vak.ed.gov.ru/announcements/techn/581/>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской Государственной Библиотеки (РГБ) <http://diss.rsl.ru/>
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/window>
6. Библиотека электронных учебников <http://www.book-ua.org/>
7. <http://www.statsoft.ru> STATISTICA Neural Networks [http://www.statsoft.ru/home/products /version6/snn.htm#tackling](http://www.statsoft.ru/home/products/version6/snn.htm#tackling)
8. <http://www.vniitf.ru/~nimfa/> Лаборатория Искусственных Нейронных Сетей, НТО-2, ВНИИТФ, Снежинск
9. <http://www.basegroup.ru> Свободно распространяемая (freeware) компьютерная программа: Neural Network Wizard 1.7 – программный эмулятор нейрокомпьютера.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На самостоятельную работу студентов по дисциплине «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии» отводится 66% времени от общей трудоемкости курса. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

1. составление индивидуальных планов самостоятельной работы студента с указанием темы и видов заданий, форм и сроков представления результатов, критерием оценки самостоятельной работы;

1. консультации (индивидуальные и групповые), в том числе с применением дистанционной среды обучения;

2. промежуточный контроль хода выполнения заданий строится на основе различных способов взаимодействия в открытой информационной среде и отражается в процессе формирования электронного портфеля студента.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Методические рекомендации по подготовке реферативных докладов

Тема выбирается магистрантом из числа предложенных или может быть определена самостоятельно по рекомендации научного руководителя. Реферат – оформляемый только в электронном виде как презентация и текст выступления с докладом - должен включать в себя оглавление, введение, основную часть, заключение, биографические справки об упоминаемых в тексте учёных и подробный библиографический список, составленный в соответствии со стандартными требованиями к оформлению литературы, в том числе к ссылкам на электронные ресурсы. Работа должна носить самостоятельный характер, в случае обнаружения откровенного плагиата (дословного цитирования без ссылок) реферат не засчитывается.

Выступающий с рефератом-докладом магистрант должен продемонстрировать умение работать с литературой, отбирать и систематизировать материал, увязывать его с существующими математическими теориями и фактами общей истории.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, определяются цели и задачи реферата, приводятся характеристика проработанности темы в историко-математической литературе и краткий обзор использованных источников. В основной части, разбитой на разделы или параграфы, излагаются основные факты, проводится их анализ, формулируются выводы (по разделам). Необходимо охарактеризовать современную ситуацию, связанную с рассматриваемой тематикой.

Заключение содержит итоговые выводы и, возможно, предположения о перспективах проведения дальнейших исследований по данной теме.

Биографические данные можно оформлять сносками или в качестве приложения к работе. Список литературы может быть составлен в алфавитном порядке или в порядке цитирования, в полном соответствии с

государственными требованиями к библиографическому описанию. Ссылки в тексте должны быть оформлены также в соответствии со стандартными требованиями (с указанием номера публикации по библиографическому списку и страниц, откуда приводится цитата).

Подготовку реферата рекомендуется начинать с библиографического поиска и составления библиографического списка, а также подготовки плана работы. Каждый из намеченных пунктов плана должен опираться на различные источники, при этом желательно провести сравнительный анализ как результатов, полученных разными специалистами, так и взглядов на эту тему различных специалистов в области истории науки. Необходимо выявить предпосылки и отметить последствия анализируемых теорий, отметить философские и методологические особенности. Текст реферата должен быть связным, недопустимы повторения, фрагментарный пересказ разрозненных сведений и фактов.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю). (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

- Используются электронные презентации при проведении лекционных и практических занятий
- Проверка домашних заданий и консультирование может осуществляться посредством электронной почты

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
- Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).
- Компьютерные пакеты моделирования Wolfram Mathematica или PTC MathCad Prime.
- Офисные приложения Microsoft Word и Microsoft Excel.
- Компьютерный пакет Statistica и Statistica Neural Networks.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

- ✓ РУБРИКОН – информационно-энциклопедический проект компании «Русс портал» <http://www.rubricon.com/>
- ✓ Специализированная поисковая система Scirus для поиска научной информации <http://www.scirus.com>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитории, укомплектованные презентационной

		<p>техникой (проектор, экран, ноутбук) и прикладным программным обеспечением (Microsoft Office).</p> <p>Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, 4033Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5045Л, 5046Л</p>
2.	Лабораторные занятия	<p>Аудитории А208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, а также аудитории, укомплектованные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и прикладным программным обеспечением (Microsoft Office).</p> <p>Ауд., 2026Л, 2027Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 5043Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н</p>
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Кафедра Теоретической экономики (ауд. 223, 224, 230, 236, 206А, 205Н, 218Н), ауд. А208Н
4.	Помещения для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин	Ауд. 213А, 218А

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 Искусственный интеллект и нейросетевые технологии

Направления подготовки: 38.04.05 Бизнес-информатика.

Профиль: Инновации и бизнес в сфере информационных технологий.

Рабочая программа по дисциплине «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии» составлена доктором физико-математических наук, доцентом, профессором кафедры математических и компьютерных методов факультета математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета С.В.Усатиковым. Дисциплина относится к вариативной части (В) профессионального цикла (Б1). Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика, квалификация (степень) «магистр».

Программа одобрена на заседании кафедры математических и компьютерных методов и на заседании Учебно-методического совета.

Задачей курса является формирование у будущих специалистов основ теоретических знаний и практических навыков работы в области основных стратегий искусственного интеллекта: экспертных систем и искусственных нейронных сетей. В рамках дисциплины рассматриваются теоретические основы построения искусственных нейронных сетей, а также практические вопросы использования нейросетевых технологий для решения экономических задач. Рабочая программа дисциплины сочетает теоретическую и практические части, что способствует более глубокому усвоению учебного материала. Она выполнена на достаточно высоком методическом уровне, отвечает потребностям подготовки современных магистров и позволит реализовать формирование соответствующих компетенций, согласно ФГОС и ООП, по данной дисциплине.

Замечаний и предложений по улучшению программы нет. Считаю, что рабочая программа по дисциплине «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии» может быть рекомендована для подготовки магистров по направлению подготовки: 38.04.05 Бизнес-информатика, профиль: «Инновации и бизнес в сфере информационных технологий».

Кандидат физ.-мат. наук, доц.,
зав. кафедрой общей математики
ФГБОУ ВПО «КубГТУ»

И.В. Терещенко
Подпись: _____
И.В. Реутская
« _____ » _____ 20 ____ г.
Удостоверяю
Назначение
управления
кадров

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направления подготовки: 38.04.05 Бизнес-информатика.

Профиль: Инновации и бизнес в сфере информационных технологий.

Рабочая программа дисциплины составлена докт. физ.-мат. наук, проф. кафедры математических и компьютерных методов КубГУ С.В.Усатиковым. Дисциплина относится к вариативной части (В) профессионального цикла (Б1). Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика», квалификация (степень) «магистр».

Программа одобрена на заседании кафедры математических и компьютерных методов КубГУ и на заседании Учебно-методического совета. Дисциплина обеспечивает приобретение профессиональных навыков в использовании методов искусственного интеллекта (ИИ), принципов организации и применения интеллектуальных информационных технологий (ИИТ) и систем (ИИС); знакомит студентов с современной методологической базой нейросетевых технологий. Показана эффективность использования нейросетевых технологий для решения экономических задач, очерчен круг задач, решаемых методами нейросетевого моделирования, акцентировано внимание на типичных ошибках в подборе данных и применении алгоритмов нейросетевого моделирования. Содержание данной рабочей учебной программы по дисциплине «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии» соответствует поставленным целям, современному уровню и тенденциям развития ИИ, выполнена на достаточно высоком методическом уровне, отвечает потребностям подготовки современных магистров и позволит реализовать формирование соответствующих компетенций, согласно ФГОС и ООП, по данной дисциплине.

Данная рабочая программа по дисциплине «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии» может быть рекомендована для подготовки магистров по направлению подготовки: 38.04.05 «Бизнес-информатика», профиль «Инновации и бизнес в сфере информационных технологий».

Канд. физ.-мат. наук, доц.,

зав. кафедрой функционального анализа и алгебры КубГУ



В.Ю. Барсукова