

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Социально-экономический институт

Кафедра интеллектуальных систем

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.01 – НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) – Прикладная информатика в управлении
организационными системами

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик к.т.н. С.В. Ляхов С. В. Ляхов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры интеллектуальных систем
(протокол № 5 от «04» февраля 2021 года).

Зав. кафедрой В.В.Побединский /В.В.Побединский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией
института социально-экономического института
(протокол № 2 от «25» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии СЭИ А.В.Чевардин /А.В.Чевардин/

Рабочая программа утверждена директором социально-экономического института

Директор СЭИ Ю.А.Капустина /Ю.А.Капустина/

«26» февраля 2021 года

Оглавление.

1. Общие положения.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	10
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	12
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	17
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	18
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19

1. Общие положения

Дисциплина «Нейронные сети» относится к блоку Б1 части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, входящего в состав образовательной программы высшего образования 09.04.03 – Прикладная информатика (профиль – Прикладная информатика в управлении организационными системами).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Нейронные сети» являются:

– Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

– Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 13.10.2014 г. № 716н «Об утверждении профессионального стандарта «Менеджер по информационным технологиям»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» (уровень - магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 1404 от 30.10.2014 г.;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 09.04.03 – Прикладная информатика (профиль - Прикладная информатика в управлении организационными системами), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 8 от 27.08.2020).

Обучение по образовательной программе 09.04.03 – Прикладная информатика (профиль - Прикладная информатика в управлении организационными системами) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – формирование у студентов основ теоретических знаний и практических навыков работы в области функционирования и использования нейросетевых технологий в прикладных областях.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с современным состоянием исследований в области искусственных нейронных сетей;
- обучение моделированию искусственных нейронных сетей;
- изучение возможностей применения искусственных нейронных сетей к задачам анализа данных.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

УК-2 - способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

ПК-3 - способен к управлению ИТ-проектами, стратегией ИТ;

ПК-7 - способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения;
- методы управления проектами на всех этапах жизненного цикла проекта;
- мировые практики выполнения аналитических работ;
- методы управления ИТ-проектами, стратегией ИТ;

уметь:

- принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий;
- разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ;
- выявлять проблемы в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации и разрабатывать рекомендации по изменению практик, создавать учебно-методические материалы;
- управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций;

владеть:

- методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях;
- навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах;
- навыками описания методик выполнения аналитических работ, апробации методик на выбранных проектах и их доработки;
- управлению ИТ-проектами, стратегией ИТ.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у магистрантов основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин.

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Проектный менеджмент	Проектный менеджмент в научной среде	Производственные практики (научно-исследовательская, эксплуатационная, преддипломная). Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	18,25	14,4
лекции (Л)	6	6
практические занятия (ПЗ)	12	8
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	0,25	0,4
Самостоятельная работа обучающихся:	125,75	129,6
изучение теоретического курса	86	80
подготовка к текущему контролю	30	30
курсовая работа (курсовой проект)	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	9,75	19,6
Вид промежуточной аттестации:	зачет с оценкой	
Общая трудоемкость, з.е./ часы	4/144	

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25.02.2020 г.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1.	Основные понятия курса. Математический нейрон и нейронная сеть	1	-	-	1	20
2.	Перцептрон Розенблатта. Многослойный перцептрон и алгоритм обратного распространения	1	-	4	5	30
3.	Современные рекуррентные нейронные сети	2	-	4	6	35
4.	Сверточные нейронные сети. Генеративные сети	4	-	4	6	31
Итого по разделам:		6	-	12	18	116
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,25	9,75
Курсовая работа (курсовой проект)		-	-	-	-	-
Всего		144				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Основные понятия курса. Математический нейрон и нейронная сеть	1	-	-	1	20
2	Персептрон Розенблатта Многослойный персептрон и алгоритм обратного распространения	2	-	4	6	30
3	Современные рекуррентные нейронные сети	1	-	2	3	20
4	Сверточные нейронные сети. Генеративные сети	2	-	2	4	30
Итого по разделам:		6	-	8	12	100
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,25	19,6
Контрольная работа					0,15	10
Курсовая работа (курсовой проект)		-	-	-	-	-
Всего		144				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Основные понятия курса. Математический нейрон и нейронная сеть.

Краткий исторический обзор. Классы задач, решаемых нейронными сетями: прогнозирование на финансовых рынках; аппроксимация; построение функции по конечному набору значений; оптимизация; кластеризация; построение отношений на множестве объектов; распределенный поиск информации и ассоциативная память; фильтрация; сжатие информации; идентификация динамических систем и управление ими; нейросетевая реализация классических задач и алгоритмов вычислительной математики. Биологический нейрон и его математическая модель как элементарная структура нейронной сети. Понятие синаптического веса. Виды активационных функций. Нейросети. Классификация и свойства нейросетей. Теорема Колмогорова - Арнольда.

Тема 2. Персептрон Розенблатта Многослойный персептрон и алгоритм обратного распространения.

Однослойный персептрон. Понятие линейной Разделимости и персептронной представляемости. Теоремы об обучении персептрона и ограниченности персептронной представляемости. Алгоритм Обучения однослойного персептрона. Обучение нейронной сети как задача минимизации функционала ошибки. Использование градиентных методов оптимизации для обучения нейронных сетей. Вывод формул корректировки весовых коэффициентов сети. Недостатки алгоритма Обратного распространения ошибки. Модификации алгоритма: алгоритм RProp, метод моментов.

Тема 3. Современные рекуррентные нейронные сети.

Простая рекуррентная нейронная сеть RNN. Архитектура сети LSTM (Long Short-Term Memory — долгая краткосрочная память). Применение LSTM в задачах распознавания речи и машинного перевода. Архитектура сети GRU (Управляемые рекуррентные нейроны Gated Recurrent Units).

Тема 4. Сверточные нейронные сети. Генеративные сети.

Архитектура и принцип работы CNN. Применение свертки на уровне нейронной сети. Пулинг или слой субдискретизации. Функции активации (ReLU, ELU, PReLU, SELU). Полносвязный слой. Обучение сети. Применение: распознавание изображений; задачи детекции и сегментации. Автоэнкодер. DCGAN. Преимущества и недостатки GAN. Перенос стиля (Domain transfer network). Text to Image.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа
Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Приложение Neuro-Fuzzy Designer	практическая работа	4	2
2	Пакета Neural Networks Toolbox	практическая работа	4	2
3	Создание и обучение нейронной сети	практическая работа	4	4
Итого часов:			12	8

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Теоретические основы имитационного моделирования	Подготовка реферата	20	30
2	Дискретно-событийное моделирование в пакетах Simulink и Any Logic	Подготовка реферата	30	20
3	Модели системной динамики	Подготовка реферата	35	20
4	Моделирование перемещений	Подготовка реферата	31	30
5	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка реферата	9,75	19,6
6	Выполнение контрольной работы	Подготовка контрольной работы	-	10
7	Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-	-
Итого:			125,75	129,6

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Данилов, В. В. Нейронные сети: учебное пособие / В. В. Данилов. — Донецк : ДонНУ, 2020. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179953 (дата обращения: 31.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-7462-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160142 (дата обращения: 31.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Нейронные сети в Matlab : учебное пособие / пере-	2017	Полнотекстовый

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	вод с английского А. А. Маслов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 165 с. — ISBN 978-5-906920-72-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121856 (дата обращения: 31.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		доступ при входе по логину и паролю*
	<i>Дополнительная литература</i>		
4	Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-6810-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165835 (дата обращения: 31.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы.

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных.

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>.
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
3. Экономический портал (<https://institutiones.com/>);
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
5. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
6. База данных «Оценочная деятельность» Минэкономразвития РФ (<http://economy.gov.ru/>);
7. Базы данных Национального совета по оценочной деятельности (<http://www.ncva.ru/>);
8. Официальный сайт MATLAB Simulink <https://www.mathworks.com/>
9. Информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>).

Нормативно-правовые акты.

1. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27 июля 2006 года N 149-ФЗ.
2. Федеральный закон «О персональных данных» от 27 июля 2006 года N 152-ФЗ.
3. Федеральный закон «О коммерческой тайне» от 29 июля 2004 года N 98-ФЗ.
4. Федеральный закон «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» от 26 июля 2017 года N 187-ФЗ.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
УК-2 - способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету с оценкой Текущий контроль: практические задания, задания в тестовой форме, подготовка презентаций, контрольная работа для заочной формы обучения
ПК-3 - способность к управлению ИТ-проектами, стратегией ИТ	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету с оценкой Текущий контроль: практические задания, задания в тестовой форме, подготовка презентаций, , контрольная работа для заочной формы обучения
ПК-7 - способность управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету с оценкой Текущий контроль: практические задания, задания в тестовой форме, подготовка презентаций, , контрольная работа для заочной формы обучения

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль формирования компетенций УК-2, ПК-3, ПК-7):

зачтено (отлично) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

зачтено (хорошо) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные магистрантом с помощью «наводящих» вопросов;

зачтено (удовлетворительно) - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания магистрантом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

не зачтено (неудовлетворительно) - магистрант демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций УК-2, ПК-3, ПК-7):

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка *«отлично»*;

71-85% заданий – оценка *«хорошо»*;

51-70% заданий – оценка *«удовлетворительно»*;

менее 51% - оценка *«неудовлетворительно»*.

Критерии оценивания презентаций докладов (текущий контроль формирования компетенций УК-2, ПК-3, ПК-7):

отлично: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, магистрант четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, магистрант ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

удовлетворительно: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, магистрант ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: магистрант не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания контрольной работы для заочной формы обучения (текущий контроль формирования компетенций УК-2, ПК-3, ПК-7) - ?

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль)

1. Однослойный перцептрон. Понятие линейной разделимости и перцептронной представляемости.
2. Теоремы об обучении перцептрона и ограниченности перцептронной представляемости. Алгоритм обучения однослойного перцептрона.
3. Обучение нейронной сети как задача минимизации функционала ошибки. Использование градиентных методов оптимизации для обучения нейронных сетей.
4. Вывод формул корректировки весовых коэффициентов сети. Недостатки алгоритма обратного распространения ошибки.
5. Модификации алгоритма обратного распространения ошибки: алгоритм HPgor, метод моментов.
6. Сеть Хопфилда. Обучение сети Хопфилда. Функция энергии сети Хопфилда.
7. Простая рекуррентная нейронная сеть RNN. Архитектура сети LSTM (Long Shot-Term Memoгу - долгая краткосрочная память).
8. Применение LSTM в задачах распознавания речи и машинного перевода.
9. Архитектура сети GRU (Управляемые рекуррентные нейроны, Gated Recurrent Unuits).
10. Архитектура и принцип работы CNN. Применение свертки на уровне нейронной сети. Пулинг или слой субдискретизации. Функции активации (ReLU, ELU, PReLU, SELU). Полносвязный слой.
11. Обучение сети CNN. Применение: распознавание изображений; задачи детекции и сегментации.
12. Автоэнкодер. DCGAN. Преимущества и недостатки GAN.
13. Перенос стиля (Domain transfer network).

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

Задание 1.

Какие функции выполняет входной слой многослойного перцептрона?

1. Транслирует сигнал на выходной слой многослойного перцептрона.
2. Удаляет "шум" из сигнала.
3. Передает входной вектор сигналов на первый скрытый слой.
4. Вычисляет производную для алгоритма обратного распространения ошибки.

Задание 2.

Аксона – это выходной или входной отросток нейрона?

1. Входной
2. Выходной

Задание 3.

Что идет сначала – мутация или кроссовер? (в генетических алгоритмах).

1. Мутация
2. Кроссовер
3. Операции кроссовер в генетических алгоритмах не существует.
4. Без разницы.

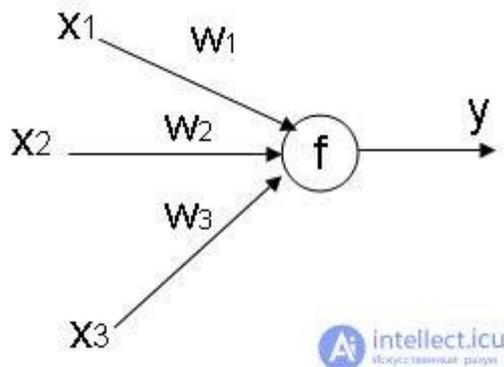
Задание 4.

Нейрон j получил на вход сигнал от четырех других нейронов уровня возбуждения, значения которых равны 10, -20, 5, 4 и соответствующие веса связей равны 0.8, 0.5, 0.7 и -0.5 соответственно. Вычислите сигнал на выходе j -го нейрона в случае если функция активации нейронов есть гиперболический тангенс ($\alpha = 0.5$). Выберите правильный ответ:

1. -
2. 0.2449
3. 0.3145
4. 0.5
5. -0.5

Задание 5.

Дано: нейрон с функцией активации типа гиперболический тангенс с тремя входами. Входы все равны 1 и все веса также равны 1. Параметр α в формуле гиперболического тангенса равен 1. Чему будет равен выход нейрона?



Вариант Y

Задание 1.

Что обычно длиннее – аксон или дендрит?

1. Аксон
2. Дендрит

Задание 2.

Можно ли применять функцию активации типа «ступенька» при методе обучения обратного распространения ошибки?

1. Да
2. Нет

Задание 3.

Какая из нижеперечисленных нейронных сетей есть сеть с обратными связями?

1. Сеть Кохонена .
2. Сеть Хемминга.
3. Выходная звезда Гроссберга.
4. Радиально – базисная сеть.

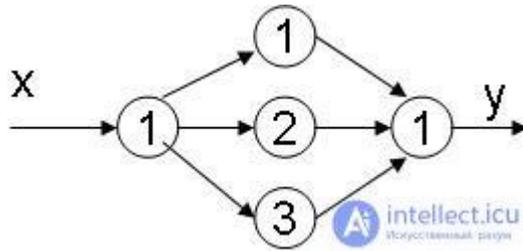
Задание 4.

Нейрон j получил на вход сигнал от четырех других нейронов уровни возбуждения, значения которых равны 10, -20, 5, 4 и соответствующие веса связей равны 0.8, 0.5, 0.7 и -0.5 соответственно. Вычислите сигнал на выходе j -го нейрона в случае если функция активации нейронов есть логистическая сигмоида ($\alpha = 0.5$). Выберите правильный ответ:

1. -4
2. 0.25
3. -3.52
4. 1.7

Задание 5.

Дано: нейронная сеть с одним скрытым слоем. У сети 1 вход, 3 нейрона в скрытом слое и один выход. Что будет на выходе сети в случае, если на входе 1, все веса равны 1?



Задание 1.

Как в сети Кохонена определить, к какому классу относится объект?

1. Среди нейронов слоя Кохонена выбрать тот, у которого значение максимально.
2. Сеть Кохонена не работает с задачами классификации.
3. Номер класса в сети Кохонена определяется комбинацией выходов.

Задание 2.

Дана сеть Хэмминга. Пусть обучающие примеры равны:

- а) {1;1;1;1} б) {1,1,1,-1} в) {1,1,-1,-1} и г) {1,-1,-1,-1}

Напишите ниже, чему будет равна матрица весовых коэффициентов первого

слоя W_{ik} :

Задание 3.

Может ли после стадии инициализации матрица весовых коэффициентов синапсов сети Хопфилда выглядеть следующим образом?

$$\begin{matrix} 1 & 0.5 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1.5 & -1 \\ 1 & 0.4 & -1 & 1 \\ 2 & 0.1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

Задание 4.

Может ли в сети Хопфилда количество запоминаемых образцов быть меньше количества нейронов?

1. Об этом говорит сайт <https://intellect.icu> . Да
2. Нет

Задание 5.

В чем заключается задача кластеризации объектов с помощью нейронных сетей?

Напишите ниже.

Вариант К

Задание 1.

В дифференциальном методе обучения Хебба сильнее всего обучаются те нейроны, которые _____

1. Входы, которых менее всего изменились в сторону увеличения
2. Выходы, которых более всего изменились в сторону увеличения
3. Синапсы, которых пропустили меньше информации

Задание 2.

Можно ли на входы сети Кохонена подать буквы?

1. Да
2. Нет
3. Можно, но предварительно закодировать их числами

Задание 3.

Чему равно расстояние Хэмминга между словами «Таня» и «Катя»?

1. 0
2. 1
3. 2
4. 3
5. 4

Задание 4.

Дана сеть встречного распространения, у которой в слое Кохонена находится 6 нейронов, а в слое Гроссберга 8 нейронов. На сколько классов можно разбить входные примеры с помощью данной сети, если слой Кохонена работает в режиме аккредитации?

1. 6
2. 8
3. 6^8

Задание 5.

Работает ли сеть Хопфилда с сигналами равными +1 и -1?

1. Да
2. Нет

Задания для контрольных работ (текущий контроль, только для заочной формы обучения)

1. Инвертирование бинарных данных при помощи простого нейрона.

Для простого нейрона с одним двойным входом P и функции активации hardlim подобрать весовой коэффициент W и смещение b таким образом, чтобы обеспечить инвертирование входного сигнала, т. е. замену нуля единицей, а единицы нулем. Математическая модель искусственного нейрона представлена формулой, где n и p — двумерные матрицы.

$$n = \text{hardlim}(W * p + b)$$

Необходимо подобрать такие значения весов и смещений, чтобы для $p(0,1)$ переменная n принимала значения $(1,0)$.

2. Реализация логического сложения и умножения.

Для нейрона с двумя двойными входами p_1 и p_2 и функцией активации hardlim подобрать весовые коэффициенты и смещение таким образом, чтобы нейрон выполнял функции логического сложения и логического умножения.

3. Для нейрона с двумя двойными входами p_1 и p_2 и функцией активации hardlim подбирать весовые коэффициенты W_{11} и W_{12} и смещение b таким образом, чтобы классифицировать входные двойные наборы на два класса нулевой и первый:

Например, $\{00, 01\}$ — нулевой класс, $\{10, 11\}$ — первый класс;

Варианты заданий:

1,2,3,4 варианты - $\{11\}$ — нулевой класс, $\{00, 01, 10\}$ — первый класс;

5,6,1,8 варианты - $\{00, 11\}$ — нулевой класс, $\{01, 10\}$ — первый класс;

9,10,11,12 варианты - $\{00, 11\}$ — первый класс, $\{01, 10\}$ — нулевой класс.

Практические задания (текущий контроль)

1. Напишите программу, обучающую однейронный персептрон распознаванию изображений “крестиков” и “ноликов”. Входные образы (10-15 штук) представляют собой графические изображения. Каждое изображение разбито на квадраты (или пиксели) и от каждого квадрата на персептрон подается вход. Если в квадрате имеется линия (или пиксель окрашен в черный цвет), то от него подается единица, в противном случае - ноль. Множество квадратов на изображении задает, таким образом, множество нулей и единиц, которое и подается на входы персептрона (рис. 1). Цель состоит в том, чтобы научить персептрон давать единичный выход при подаче на него множества входов, задающих “крестик”, и нулевой выход в случае “нолика”.

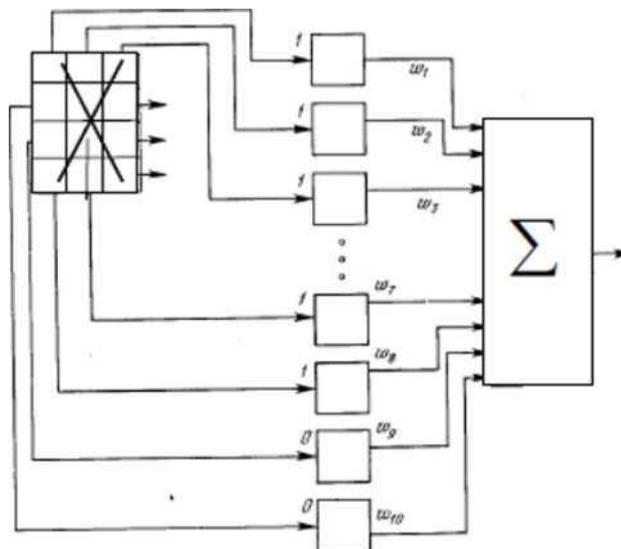


Рис. 1. Модель персептрона, разделяющего “крестики” от “ноликов”

2. Напишите программу, обучающую Многослойный персептрон распознаванию рукописных изображений цифр. Выходной слой сети должен содержать 10 нейронов. Каждый нейрон выходного слоя должен давать единичный выход при подаче на вход изображения, соответствующего его порядковому номеру, и нулевой для всех остальных изображений.

Примеры тем рефератов (текущий контроль)

1. Распространение методов интеллектуального анализа данных в экономике: история, проблемные вопросы, перспективы.
2. Методы обучения нейронных сетей без учителя: самоорганизация, обучение с подкреплением.
3. Особенности построения нейронных сетей на основе радиальных базисных функций, их преимущества, области применения.
4. Использование синтеза теории хаоса и нейросетевого моделирования в портфельном риск-менеджменте на финансовых рынках.
5. Генетические алгоритмы: основные понятия, методология, характеристика основных этапов реализации.
6. Области применения генетических алгоритмов: решение оптимизационных экономических задач, настройка параметров искусственных нейронных сетей.

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено (отлично)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность к управлению проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций, стратегией ИТ.
Базовый	зачтено (хорошо)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся демонстрирует способность к управлению проектами по информатизации прикладных за-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		дач и созданию ИС предприятий и организаций, стратегией ИТ.
Пороговый	зачтено (удовлетворительно)	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций, стратегией ИТ.
Низкий	не зачтено (неудовлетворительно)	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не демонстрирует способность к управлению проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций, стратегией ИТ.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа магистрантов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой магистрантов).

Самостоятельная работа магистрантов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу магистрантов. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой магистрантов.

Формы самостоятельной работы магистрантов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- написание рефератов по теме дисциплины;
- создание презентаций, докладов по выполняемому реферату;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Нейронные сети» магистрантами направления 09.04.03 основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- написание рефератов;
- подготовка докладов и презентаций;
- написание научных статей;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к зачету с оценкой.

Подготовка рефератов и докладов по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в Ms. PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- магистрантами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний магистрантов, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку магистрантов по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы магистрантов в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием бумажных и электронных вариантов заданий.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с

информационными технологиями (программное обеспечение, пакеты прикладных программ, средства визуализации и аудиосвязи), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторное занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ";
- система управления реляционными базами данных (MsSQL);
- Средства разработки программного обеспечения (Visual Studio) - включая ASP.NET, Visual C++, Visual C#.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал.