

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 22.11.2025 10:57:06

Уникальный программный код:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДЕНО

Декан факультета

Информационных технологий

/ Д.Г. Демидов /



2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Проектирование интеллектуальных систем»

Направление подготовки

09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль

«Интеллектуальные системы»

Квалификация

Магистр

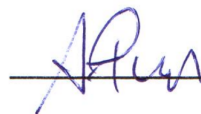
Форма обучения

Очная

Москва, 2023 г.

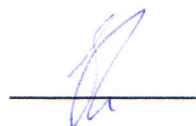
Разработчики:

к. т. н., доцент,
профессор кафедры
«Инфокогнитивные технологии»



Филиппович А. Ю.

преподаватель кафедры
«Инфокогнитивные технологии»



Кружалов А. С.

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Инфокогнитивные технологии»
к. т. н., доцент



Пухова Е. А.

Содержание

1	Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3	Структура и содержание дисциплины	7
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	7
3.2	Тематический план изучения дисциплины	7
3.3	Содержание дисциплины	8
3.4	Тематика практических и лабораторных занятий	8
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	8
4.1	Основная литература	8
4.2	Дополнительная литература	9
4.3	Электронные образовательные ресурсы	9
5	Материально-техническое обеспечение	10
6	Методические рекомендации	10
7	Фонд оценочных средств	11
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	11
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	12
7.3	Оценочные средства	20
	Приложение 1. Образец оформления титульного листа к отчётам	22

1 Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области проектирования и разработки интеллектуальных систем, основанных на методах вычислительного интеллекта («мягких вычислениях»).

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основ машинного обучения и эволюционных вычислений;
- изучение возможностей и ограничений интеллектуальных систем при решении прикладных задач.

Обучение по дисциплине «Проектирование интеллектуальных систем» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	ИОПК-2.1. Знает: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. ИОПК-2.2. Умеет: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. ИОПК-2.3. Владеет: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

<p>ПК-4. Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей.</p>	<p>ИПК 4.1 Знает: национальную и международную нормативную базу в области информатики и вычислительной техники; методы формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ; отечественные и международные достижения в области информатики и вычислительной техники; перспективы развития соответствующей отрасли экономики, науки и техники; методы проектирования; организация, планирование и экономика проектирования и инженерных изысканий; лучшие практики отечественного и зарубежного опыта проектирования, а также основы стандартизации, сертификации и патентования; технические, экономические, экологические и социальные требования, предъявляемые к проектируемым объектам; требования организации труда при проектировании объектов различного назначения; средства автоматизации проектных работ;</p> <p>ИПК 4.2 Умеет: формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектирования продукции (услуг); анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели продукции (услуг); проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации; организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации; анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний; готовить научные и научно-практические публикации в соответствующей области знаний; анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности;</p> <p>ИПК.4.3 Владеет: знаниями по подготовке данных для заключения договоров с заказчиками на разработку и передачу научно-технической продукции, методами проведения работ по составлению комплексных планов-графиков выполнения научно-исследовательских, проектных, конструкторских и технологических работ; методами составления календарных планов выпуска научно-технической продукции; методами подготовки отзывов и заключений на рационализаторские предложения и изобретения, проекты стандартов, технические условия и другие нормативные документы, связанные с проектированием продукции (услуг); методами проведения экспертизы проектов, подготовкой публикаций и организацией работ по составлению заявок на изобретения, семинаров и конференций.</p>
--	---

<p>ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования.</p>	<p>ИОПК-6.1. Знает: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности. ИОПК-6.2. Умеет: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования. ИОПК-6.3. Владеет: методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.</p>
<p>ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.</p>	<p>ИОПК-7.1. Знает: функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования. ИОПК-7.2. Умеет: приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами. ИОПК-7.3. Владеет: методами настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.</p>

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование интеллектуальных систем» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Дисциплина рассчитана на слушателей, имеющих базовые знания и компетенции в области программирования и информационных технологий, полученные в рамках обучения в бакалавриате, а также при изучении дисциплины «Современные технологии программирования».

Компетенции, полученные при изучении данной дисциплины, являются необходимыми при изучении последующих дисциплин: «Распознавание образов», «Анализ и автоматическая обработка данных».

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			Семестр	Неделя семестра
1	Аудиторные занятия	36	2	1-18
	В том числе:			
1.1	Лекции	12	2	1-6
1.2	Практические занятия	12	2	7-12
1.3	Лабораторные занятия	12	2	13-18
2	Самостоятельная работа	36	2	1-18
3	Промежуточная аттестация		2	19
	Экзамен			
	Итого:	72		

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем, разделов	Трудоёмкость, час				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Тема 1. История интеллектуальных систем	2	2	0	0	4
2	Тема 2. Генетические алгоритмы	14	2	6	6	8
3	Тема 3. Введение в теорию искусственных нейронных сетей	5	2	3	0	6
4	Тема 4. Логистическая регрессия и метод максимального правдоподобия	5	2	3	0	6
5	Тема 5. Многослойные нейронные сети	5	2	0	3	6
6	Тема 6. Особенности обучения многослойных нейронных сетей	5	2	0	3	6
	Итого	36	12	12	12	36

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. История интеллектуальных систем.

Искусственный интеллект как научное направление. Подходы к созданию интеллектуальных систем. История интеллектуальных систем.

Тема 2. Генетические алгоритмы.

Эволюционное моделирование. Основные понятия генетических алгоритмов. Формулировка задачи в терминах генетического алгоритма. Блок-схема классического генетического алгоритма. Методы селекции. Операторы скрещивания. Операторы мутации. Теорема схем. Эвристики, применяемые в генетических алгоритмах. Пример решения задачи коммивояжёра при помощи генетического алгоритма. Нейроэволюция.

Тема 3. Введение в теорию искусственных нейронных сетей.

Строение биологического нейрона. Математическая модель нейрона. Линейные алгоритмы машинного обучения. Однослойный персептрон. Адаптивный линейный элемент (ADALINE). Градиентный спуск: основы.

Тема 4. Логистическая регрессия и метод максимального правдоподобия.

Логистическая регрессия. Метод максимального правдоподобия. Перекрёстная энтропия и логистическая функция потерь. Решение задачи распознавания рукописных цифр.

Тема 5. Многослойные нейронные сети.

Возможности двух- и трёхслойных сетей. Выбор функции активации. Алгоритм обратного распространения ошибки. Модификации градиентного спуска.

Тема 6. Особенности обучения многослойных нейронных сетей.

Проблема переобучения. Расстояние Кульбака-Лейблера. Решение задачи распознавания рукописных цифр с помощью многослойного персептрона.

3.4 Тематика практических и лабораторных занятий

3.4.1 Практические занятия

1. Решение оптимизационных задач с помощью генетических алгоритмов.
2. Распознавание изображений с помощью персептрона.

3.4.2 Лабораторные занятия

1. Распознавание изображений на базе нейронной сети обратного распространения.
2. Обучение нейронной сети с помощью генетических алгоритмов.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. *Кудрявцев В. Б.* Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513158> (дата обращения: 10.07.2023).

2. *Бессмертный И. А.* Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999> (дата обращения: 10.07.2023).

4.2 Дополнительная литература

1. *Уоссермен Ф.* Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. М.: Мир, 1992. 240 с.
2. *Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л.* Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И. Д. Рудинского. М.: Горячая линия - Телеком, 2006. 452 с.
3. *Стюарт Рассел и Питер Норвиг* Искусственный интеллект: современный подход (AIMA), 2-е издание (Artificial Intelligence: A Modern Approach, 2nd Edition), 2007 - 1408 стр.
4. *Хайкин С.* Нейронные сети: полный курс, 2-е издание.: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. 1104 с.
5. *Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М.* Генетические алгоритмы: Учебное пособие. Под ред. Курейчика В.М. – ФИЗМАТЛИТ, 2010 г. - 368 стр.
6. *Воронцов К. В.* Лекции по искусственным нейронным сетям, 2007. URL: <http://www.ccas.ru/voron/download/NeuralNets.pdf> (дата обращения: 17.09.2020)
7. НЕЙРОН. Обработка сигналов. Пластичность. Моделирование: Фундаментальное руководство / Ю. И. Александров, К. В. Анохин, Б. Н. Безденежных и др. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2008. 548 с.
8. Bishop C. *Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.*
9. *Goldberg D. E.* Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning. MA: Addison-Wesley, 1989.
10. *Goodfellow I. J., Bengio Y., Courville A.* Deep Learning. MIT Press, 2016.
11. Nielsen M. A. *Neural Networks and Deep Learning. Determination Press, 2015.*
12. Sean Luke *Essentials of Metaheuristics. Lulu, 2013.*

4.3 Электронные образовательные ресурсы

1. Электронный образовательный ресурс: Проектирование интеллектуальных систем <https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=1958>
2. *Géron A.* A Short Introduction to Entropy, Cross-Entropy and KL-Divergence [Электронный ресурс] // YouTube. 2018. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ErfnhcEV1O8> (дата обращения: 17.09.2020)
3. *Katanforoosh, Kunin et al.* «Parameter optimization in neural networks», 2019. [Электронный ресурс] URL: <http://deeplearning.ai/ai-notes/optimization/> (дата обращения: 17.09.2020)
4. Loss Visualization. [Электронный ресурс] URL: <http://www.telesens.co/loss-landscape-viz/viewer.html> (дата обращения: 17.09.2020)
5. LossLandscape. [Электронный ресурс] URL: <https://losslandscape.com/> (дата обращения: 17.09.2020)

5. Панов А.И. *Искусственный интеллект: современное состояние и перспективы* [Электронный ресурс] URL: <https://cs.hse.ru/data/2017/10/08/1159578493/Slides-IntroToAI-HSE-2017-01-Panov.pdf> (дата обращения: 01.06.2020)

5 Материально-техническое обеспечение

Для проведения всех видов занятий необходимо презентационное оборудование (мультимедийный проектор, экран) — 1 комплект.

Для проведения практических и лабораторных занятий требуется компьютерный класс, оборудованный современной вычислительной техникой из расчета одно рабочее место на одного обучаемого с возможностью доступа в Интернет. На компьютерах должен быть установлен современный веб-браузер (Google Chrome версии не ниже 96 или Mozilla Firefox версии не ниже 97), интерпретатор Python (версии не ниже 3.9), среда Jupyter Notebook, Microsoft Office (Libre Office). При изучении дисциплины могут использоваться только лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемые интернет-ресурсы.

Компьютеры должны быть оборудованы не менее чем 8 Гб оперативной памяти и иметь не менее 50 Гб свободного дискового пространства.

6 Методические рекомендации

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся:

- выполнение лабораторных работ в лабораториях вуза;
- выполнение практических заданий под руководством преподавателя;
- прохождение тестирования по изученным материалам;
- индивидуальные и групповые консультации студентов преподавателем, в том числе в виде защиты выполненных заданий в рамках самостоятельной работы.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов составляет 50% от общего объема дисциплины и состоит из:

- подготовки к выполнению и защите практических и лабораторных работ;
- подготовки к прохождению тестирования;
- чтения литературы и освоения дополнительного материала в рамках тематики дисциплины;
- подготовки к промежуточной аттестации.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- выполнение лабораторных работ;
- выполнение практических работ;
- прохождение тестирования;
- экзамен.

Приём практических и лабораторных работ осуществляется путём предоставления обучающимися отчета о выполненной работе с выводами, содержащими анализ полученных результатов, а также защиты полученных результатов на устном собеседовании. Выполнение работы оценивается от 0 до 15 баллов в зависимости от полноты выполнения и сроков сдачи.

В рамках практических и лабораторных занятий предусмотрено промежуточное и итоговое тестирование по теоретическому материалу дисциплины. Промежуточные тесты содержат по 10 вопросов и оцениваются по шкале от 0 до 5 баллов. На прохождение промежуточных тестов отводится 15 минут. Всего предусмотрено 6 промежуточных тестов — по одному на каждую тему. Для допуска к итоговому тесту обучающийся должен пройти все промежуточные тесты. Итоговый тест содержит 30 вопросов, покрывающих все темы дисциплины. За ответ на каждый вопрос обучающийся может набрать от 0 до 0,5 балла в зависимости от корректности и полноты ответа. На прохождение теста отводится 30 минут.

Экзамен проводится в формате устного собеседования на основе предоставленных студентом отчётных материалов (отчётах о выполнении практических и лабораторных работ). Если обучающийся защитил все выполненные работы в течение семестра и набранное им количество баллов удовлетворяет критериям для получения положительной оценки, оценка за экзамен может быть проставлена без опроса.

Итоговая оценка по дисциплине определяется исходя из суммы набранных баллов за прохождение тестов и сдачу практических и лабораторных работ.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.				
ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связь между ее составляющими.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, относящихся к компетенции.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, относящихся к компетенции.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, относящихся к компетенции.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, относящихся к компетенции.
ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет определять противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения определять противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умения определять противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.	Обучающийся демонстрирует полное владение умением определять противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.
ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.	Обучающийся не в полной мере владеет методами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.	Обучающийся частично владеет методами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.	Обучающийся в полной мере владеет методами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.

ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.				
ИОПК-2.1. Знает: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, относящихся к компетенции.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, относящихся к компетенции.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, относящихся к компетенции.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, относящихся к компетенции.
ИОПК-2.2. Умеет: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умения обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.	Обучающийся демонстрирует полное владение умением обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.
ИОПК-2.3. Владеет: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Обучающийся не в полной мере владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Обучающийся частично владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Обучающийся в полной мере владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования.				
ИОПК-6.1. Знает: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, относящихся к компетенции.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, относящихся к компетенции.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, относящихся к компетенции.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, относящихся к компетенции.
ИОПК-6.2. Умеет: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умения анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования.	Обучающийся демонстрирует полное владение умением анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования.
ИОПК-6.3. Владеет: методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.	Обучающийся не в полной мере владеет методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.	Обучающийся частично владеет методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.	Обучающийся в полной мере владеет методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.

ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.				
ИОПК-7.1. Знает: функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, относящихся к компетенции.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, относящихся к компетенции.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, относящихся к компетенции.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, относящихся к компетенции.
ИОПК-7.2. Умеет: приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами..	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умения приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами.	Обучающийся демонстрирует полное владение умением приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами.
ИОПК-7.3. Владеет: методами настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.	Обучающийся не в полной мере владеет методами настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.	Обучающийся частично владеет методами настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.	Обучающийся в полной мере владеет методами настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.

ПК-4. Осуществление технического руководства проектно-исследовательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей.				
<p>ИПК 4.1 Знает: национальную и международную нормативную базу в области информатики и вычислительной техники; методы формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ; перспективы развития соответствующей отрасли экономики, науки и техники; методы проектирования, организация, планирование и экономика проектирования и инженерных изысканий; основы стандартизации, сертификации и патентования; технические, экономические, экологические и социальные требования, предъявляемые к проектируемым объектам; требования организации труда при проектировании объектов различного назначения; средства автоматизации проектных работ.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, относящихся к компетенции.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, относящихся к компетенции.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, относящихся к компетенции.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, относящихся к компетенции.</p>

<p>ИПК 4.2 Умеет: формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектирования продукции (услуг); анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели продукции (услуг); проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации; организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации; анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний; готовить научные и научно-практические публикации в соответствующей области знаний; анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектирования продукции (услуг); анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели продукции (услуг); проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации; организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации; анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний; готовить научные и научно-практические публикации в соответствующей области знаний; анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектирования продукции (услуг); анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели продукции (услуг); проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации; организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации; анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний; готовить научные и научно-практические публикации в соответствующей области знаний; анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умения формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектирования продукции (услуг); анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели продукции (услуг); проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации; организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации; анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний; готовить научные и научно-практические публикации в соответствующей области знаний; анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное владение умением формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектирования продукции (услуг); анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели продукции (услуг); проектировать систему управления научно-исследовательскими работами в организации; организовывать работы с персоналом в соответствии с общими целями развития организации; анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний; готовить научные и научно-практические публикации в соответствующей области знаний; анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности.</p>
--	--	--	---	---

7.2.1 Критерии оценки ответа на экзамене

«Отлично»

Студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически, стройно его излагает, тесно увязывает с практикой в соответствующей предметной области, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок, за прохождение тестов, выполнение и защиту практических и лабораторных работ студент набрал не менее 85 баллов.

«Хорошо»

Студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения, за прохождение тестов, выполнение и защиту практических и лабораторных работ студент набрал от 75 до 84 баллов.

«Удовлетворительно»

Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении, за прохождение тестов, выполнение и защиту практических и лабораторных работ студент набрал от 60 до 74 баллов.

«Неудовлетворительно»

Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, за прохождение тестов, выполнение и защиту практических и лабораторных работ студент набрал менее 60 баллов.

7.2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических и лабораторных занятиях

0 баллов

- Студент не выполнил задание и не предоставил отчёт.
- Студент выполнил задание, но допустил существенные ошибки при выполнении, которые не были исправлены после замечания преподавателя.
- При защите выполненной работы на устном собеседовании студент не смог ответить на вопросы преподавателя, либо допустил существенные ошибки.

5-10 баллов

Студент выполнил работу в полном объёме, предоставил отчёт и защитил работу после установленного преподавателем срока выполнения. Допускаются неточности в ходе выполнения работы, которые были частично исправлены обучающимся после замечания преподавателя.

15 баллов

Студент выполнил работу в полном объёме, предоставил отчёт и защитил работу в установленный преподавателем срок.

Оразец оформления титульного листа отчёта по практическим и лабораторным работам представлен в приложении 1. Требования к содержимому отчёта зависят от конкретной работы и приводятся в задании к работе.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Перечень оценочных средств

№ ОС	Наименование ОС	Краткая характеристика ОС	Представление ОС в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т. п.	Контрольные вопросы
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

7.3.2 Вопросы для экзамена

1. Искусственный интеллект как научное направление. Подходы к созданию интеллектуальных систем.
2. Генетические алгоритмы как метод решения задач оптимизации. Основные особенности.
3. Основные понятия генетических алгоритмов: особь, хромосома, ген, популяция, аллель, генотип, фенотип, поколение, генофонд.
4. Идея эволюционного моделирования. Основные принципы эволюционной теории: наследственность, изменчивость, естественный отбор (селекция).
5. Классический генетический алгоритм: основные этапы.
6. Операторы селекции (метод рулетки, турнирная селекция, ранговая селекция).
7. Операторы скрещивания и мутации.
8. Постановка задачи бинарной классификации. Понятие линейного классификатора. Понятие «отступ».
9. Логистическая регрессия. Шансы и логарифм шансов. Логистическая функция (сигмоида) и её свойства.
10. Метод максимального правдоподобия. Negative log-likelihood loss и crossentropy loss. Логистическая функция потерь.
11. Алгоритм градиентного спуска: достоинства и недостатки
12. Нейронные сети и области их применения. Математическая модель нейрона. Однослойные и многослойные сети прямого распространения.
13. Однослойный персептрон. Персептронная представляемость. Проблема XOR.
14. Алгоритм обучения персептрона. Дельта-правило.
15. Матричное представление входных данных и параметров нейронной сети. One-Hot Encoding.
16. Возможности многослойных сетей.

17. Алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation). Условия применимости backpropagation. Ограничения, которым должна удовлетворять целевая функция.
18. Влияние параметров learning rate и batch size на сходимость градиентного спуска.
19. Проблема переобучения. Обучающая, тестовая и валидационная выборки.

Образец оформления титульного листа к отчётам

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Кафедра «Инфокогнитивные технологии»

Практические и лабораторные занятия по дисциплине
«Проектирование интеллектуальных систем»

Лабораторная работа № 1

**«Распознавание изображений на базе нейронной сети
обратного распространения»**

Группа	234-321
Студент	Иванов Иван Иванович
Преподаватель	Кружалов Алексей Сергеевич