

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Рабочая программа дисциплины

Практикум по искусственному интеллекту

<i>Направление подготовки</i>	Информационные системы и технологии
<i>Код</i>	09.03.02
<i>Направленность (профиль)</i>	Информационные системы и технологии в экономике и управлении
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

Москва
2025

- **Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы**

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Профессиональные	-	ПК-3
Профессиональные		ПК-5

- **Компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3	Способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации.	ПК-3.1. Подбирает парадигму программирования под решение конкретной прикладной задачи; ПК-3.2. Модифицирует стандартные алгоритмы обработки информации для оптимизации решения прикладных задач. ПК-3.3. Комбинирует известные алгоритмы решения задач. ПК-3.4. Реализует аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации; ПК-3.5. Применяет знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов.
ПК-5	Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС.	ПК-5.1. Типовое проектирование информационных систем, а также различных моделей информационных систем и проектных спецификаций; Программные прототипы решения прикладных задач. ПК-5.2. Разработка ИС с учетом требований заказчика, на основе стандартов к проектированию информационных систем. Модификация существующих ИС для улучшения их функциональности и производительности. ПК-5.3. Способность разрабатывать мобильные приложения и работать с Интернет вещами

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами

(знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ПК-3		
	Основы теории больших данных: Знать определение и характеристики больших данных (объем, скорость, многообразие). Понимать роль и значение больших данных в современном мире. Методы и алгоритмы обработки больших данных: Знать основные методы и алгоритмы, используемые для обработки и анализа больших данных (например, MapReduce, Hadoop, Spark). Понимать принципы работы распределенных вычислений и их применение в контексте больших данных. Инструменты и технологии для работы с большими данными: Знать основные инструменты и технологии, используемые для работы с большими данными (например, Hadoop, Hive, Kafka, Elasticsearch). Понимать архитектуру и компоненты экосистемы больших данных.	Собирать и обрабатывать большие объемы данных: Уметь использовать инструменты и технологии для сбора и предварительной обработки больших данных из различных источников. Уметь применять методы и алгоритмы для очистки, трансформации и загрузки данных в хранилища. Анализировать и визуализировать большие данные: Уметь использовать инструменты и технологии для анализа и визуализации больших данных (например, Spark, Tableau, Power BI). Уметь применять методы машинного обучения для выявления закономерностей и построения предсказательных моделей. Разрабатывать решения на основе больших данных: Уметь разрабатывать архитектуру решений для работы с большими данными, учитывая требования к масштабируемости,	Навыками работы с инструментами и технологиями больших данных: Владеть навыками установки, настройки и администрирования инструментов и технологий для работы с большими данными. Владеть навыками программирования на языках, используемых в экосистеме больших данных (например, Scala, Python, SQL). Способностью к аналитическому мышлению: Владеть способностью анализировать сложные задачи и находить эффективные решения с использованием больших данных. Владеть навыками критического мышления для оценки качества и эффективности решений, основанных на больших данных. Коммуникационными навыками: Владеть навыками эффективного общения с командой, заказчиками и другими заинтересованными сторонами для понимания требований и представления результатов работы.

		надежности и производительности. Уметь применять методологию программирования для реализации компонентов решений на основе больших данных.	Владеть навыками презентации решений, основанных на больших данных, и обоснования принятых решений.
Код компетенции	ПК-5		
	Основы проектирования и разработки информационных систем (ИС): Знать принципы проектирования и разработки ИС, включая архитектуру, компоненты и жизненный цикл систем. Понимать этапы создания и модификации ИС, включая анализ требований, проектирование, разработку, тестирование и внедрение. Технологии и инструменты работы с большими данными: Знать основные технологии и инструменты, используемые для работы с большими данными (например, Hadoop, Spark, NoSQL базы данных). Понимать методы обработки и анализа больших данных, включая MapReduce и потоковую обработку. Методы и подходы к сопровождению ИС: Знать методы и	Выполнять работы по созданию и модификации ИС: Уметь анализировать требования пользователей и разрабатывать технические задания для создания и модификации ИС. Уметь разрабатывать и тестировать программный код, а также проводить отладку и исправление ошибок в контексте больших данных. Настраивать и сопровождать ИС, работающие с большими данными: Уметь настраивать параметры ИС для обеспечения их корректной работы с большими объемами данных. Уметь проводить мониторинг и анализ производительности ИС, выявлять и устранять проблемы. Разрабатывать и внедрять решения для работы с большими данными: Уметь разрабатывать архитектуру решений для обработки и хранения больших	Навыками работы с инструментами разработки и сопровождения ИС: Владеть навыками работы с современными инструментами разработки и сопровождения ИС, такими как системы управления версиями (например, Git) и инструменты CI/CD. Владеть навыками установки, настройки и администрирования технологий для работы с большими данными. Способностью к аналитическому мышлению и решению проблем: Владеть способностью анализировать сложные задачи, связанные с созданием и сопровождением ИС, и находить эффективные решения. Владеть навыками критического мышления для оценки качества и эффективности разрабатываемых решений. Коммуникационными и командными навыками:

	подходы к сопровождению и поддержке ИС, включая управление изменениями, мониторинг и оптимизацию производительности. Понимать важность документации и ведения отчетности по изменениям и обновлениям ИС.	данных, учитывая требования к масштабируемости и надежности. Уметь применять методы и алгоритмы обработки больших данных для решения практических задач.	Владеть навыками эффективного общения с членами команды, пользователями и другими заинтересованными сторонами для понимания требований и представления результатов работы. Владеть навыками работы в команде, включая управление проектами и координацию действий между участниками.
--	---	---	---

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина является дисциплиной по выбору учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как: «Методы принятия управленческих решений», «Операционные системы», «Программные и аппаратные средства информатики», «Алгоритмизация и методы программирования».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, производственно-технологический, организационно-управленческий, проектный.

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: информационные системы и технологии в экономике и управлении.

5. Объем дисциплины

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>
	<i>Очная</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	4/144
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	24
Занятия семинарского типа	24
Промежуточная аттестация: зачет	0,1
Самостоятельная работа (СРС)	95,9

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1. Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						Самост оательн ая работа
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебные занятия	Практи ческие занятия	Семина ры	Лабора торные работы	Иные	
1.	Основные понятия теории нейронных сетей	5			5			20
2.	Стандартные архитектуры нейронных сетей	5			5			20
3.	Методы обучения нейронных сетей	5			5			20
4.	Ассоциативные запоминающие нейронные сети	5			5			20
5.	Нечёткая логика и нейронные сети	4			4			15,9
	Промежуточная аттестация	0,1						
	Итого	24			24			95,9

6.1 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1 Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1.	Основные понятия теории нейронных сетей	История развития нейроинформатики. Математические основы: векторные пространства, матрицы и линейные преобразования векторов. Связь нейронов, операторная форма записи функционирования ИНС. Соединение ИНС. Многослойные ИНС. Прямое произведение ИНС
2.	Стандартные архитектуры нейронных сетей	Частичная задача обучения. Классификация алгоритмов обучения. Задача аппроксимации функции в стандартной постановке. Сеть из одного нейрона. Слоистые архитектуры. Персептрон Розенблатта. Радиальная нейронная сеть.
3.	Методы обучения нейронных сетей	Градиентные методы обучения нейронных сетей. Методы первого порядка. Эвристические методы обучения. Методы второго порядка. Обучение без учителя. Принцип «Победитель забирает все» в модели сети Кохонена. Нейронная сеть встречного

		распространения. Гибридная ИНС.
4.	Ассоциативные запоминающие нейронные сети	Сети с обратными связями. Модель Хопфилда. Правило обучения Хебба в модели Хопфилда. Модификации алгоритмов обучения ИНС Хопфилда. Двухнаправленная ассоциативная память. Применения ИНС Хопфилда в задачах комбинаторной оптимизации.
5.	Нечёткая логика и нейронные сети	Основные понятия нечеткой логики. Нечеткие отношения. Нечеткие числа. Нечеткий вывод. Нейро-нечеткие системы. Обучение нейро-нечетких систем.

6.2.2 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Основные понятия теории нейронных сетей	Искусственный нейрон. Веса и связи. Метод обратного распространения ошибок. Функция Активации.
2.	Стандартные архитектуры нейронных сетей	Принцип построения многослойной сети. Входной и выходной слой. Нормировка данных. Скрытые слои нейросети - принципы их применения.
3.	Методы обучения нейронных сетей	Подготовка данных для нейросети. Оценка качества модели. Обучение нейросети. Обучающее и тестовое множество.
4.	Ассоциативные запоминающие нейронные сети	Изучение применения многослойной нейронной сети для изучения временных процессов, в том числе и в области экономики и финансов.
5.	Нечёткая логика и нейронные сети	Основы нечеткой логики. Понятие нечеткого множества Алгоритмы нечеткого логического вывода

6.2.3 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Основные понятия теории нейронных сетей	История развития нейроинформатики. Связь нейронов. Многослойные ИНС. Прямое произведение ИНС
2.	Стандартные архитектуры нейронных сетей	Классификация алгоритмов обучения. Задача Сеть из одного нейрона. Слоистые архитектуры. Персептрон Розенблатта. Радиальная нейронная сеть.
3.	Методы обучения нейронных сетей	Методы обучения первого порядка. Эвристические методы обучения. Методы второго порядка. Обучение без учителя. Гибридная ИНС.
4.	Ассоциативные запоминающие нейронные сети	Сети с обратными связями. Модель Хопфилда.. Модификации алгоритмов обучения ИНС Хопфилда. Двухнаправленная ассоциативная память.

5.	Нечёткая логика и нейронные сети	Создание нечетких моделей. Алгоритмы нечеткого логического вывода. Обучение нейро-нечетких систем.
----	----------------------------------	--

7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Основные понятия теории нейронных сетей	Опрос, тестирование
2.	Стандартные архитектуры нейронных сетей	Опрос, исследовательский проект, тестирование
3.	Методы обучения нейронных сетей	Опрос, информационный проект, тестирование
4.	Ассоциативные запоминающие нейронные сети	Опрос, исследовательский проект, тестирование
5.	Нечёткая логика и нейронные сети	Опрос, информационный проект, тестирование

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

8.1. Основная учебная литература:

1. Седов, В. А. Введение в нейронные сети: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Нейроинформатика» для студентов специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии» / В. А. Седов, Н. А. Седова. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 30 с. — ISBN 978-5-4486-0047-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69319.html>
2. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети: учебное пособие / А. Б. Барский. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 357 с. — ISBN 978-5-4497-0309-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89426.html>

8.2. Дополнительная учебная литература:

- Горожанина, Е. И. Нейронные сети: учебное пособие / Е. И. Горожанина. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 84 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75391.html>
- Вакуленко, С. А. Нейронные сети: учебное пособие / С. А. Вакуленко, А. А. Жихарева. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 110 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102447.html>
- Трофимова, Е. А. Нейронные сети в прикладной экономике: учебное пособие / Е. А. Трофимова, Вл. Д. Мазуров, Д. В. Гилёв; под редакцией Е. А. Трофимовой. —

Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-7996-2018-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106462.html>

8.3. Периодические издания:

1. Журнал. Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. ISSN: 2618-7167. <https://www.iprbookshop.ru/64279.html>
2. Журнал. Информационные технологии моделирования и управления. ISSN: 1813-9744. <https://www.iprbookshop.ru/43350.html>
3. Журнал. Прикладная информатика. ISSN:1993-8314. <https://www.iprbookshop.ru/11770.html>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Национальный открытый университет ИНТУИТ. Технологии разработки современных информационных систем на платформе Microsoft.NET https://intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/2093/info
3. Национальный открытый университет ИНТУИТ. Курс лекций «Технологии облачных вычислений» <https://www.intuit.ru/studies/courses/3508/750/info>
4. Elibrary.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> .
5. КиберЛенинка [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. <https://cyberleninka.ru> .

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

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

- работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
- внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
- выполнение самостоятельных практических работ;
- подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

- Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
- Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
- Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Windows Server;
2. Семейство ОС Microsoft Windows;
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс);
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ);

2. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, колонки, проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства: Windows 10, КонсультантПлюс, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Yandex Browser, пакет LibreOffice, МТС Линк, Gimp, FreeCAD.

- 1) IDE Visual Studio Community (нагрузка «Разработка классических приложений на C++» с компонентом «Поддержка C++/CLI»; поддержка MFC)
- 2) СУБД MySQL (клиент-серверная)
- 3) Ramus Modelio
- 4) Cisco Packet Tracer (версии 7.x и 8.x)
- 5) Oracle Virtual Box

6) Adobe Reader

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства: Windows 10, КонсультантПлюс, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Reader, Yandex Browser, пакет LibreOffice, МТС Линк, Gimp, FreeCAD.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Практикум по автоматизации внедрения и эксплуатации
информационных систем и программ**

Практикум по искусственному интеллекту

<i>Направление подготовки</i>	<u>Информационные системы и технологии</u>
<i>Код</i>	<u>09.03.02</u>
<i>Направленность (профиль)</i>	<u>Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем</u>
<i>Квалификация выпускника</i>	<u>бакалавр</u>

Москва
2025

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Профессиональные	-	ПК-3
Профессиональные	-	ПК-5

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3	Способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации.	ПК-3.1. Подбирает парадигму программирования под решение конкретной прикладной задачи; ПК-3.2. Модифицирует стандартные алгоритмы обработки информации для оптимизации решения прикладных задач. ПК-3.3. Комбинирует известные алгоритмы решения задач. ПК-3.4. Реализует аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации; ПК-3.5. Применяет знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов.

ПК-5	Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС.	ПК-5.1. Типовое проектирование информационных систем, а также различных моделей информационных систем и проектных спецификаций; Программные прототипы решения прикладных задач. ПК-5.2. Разработка ИС с учетом требований заказчика, на основе стандартов к проектированию информационных систем. Модификация существующих ИС для улучшения их функциональности и производительности. ПК-5.3. Способность разрабатывать мобильные приложения и работать с Интернет вещами
-------------	---	---

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ПК-3		
	Основы теории больших данных: Знать определение и характеристики больших данных (объем, скорость, многообразие). Понимать роль и значение больших данных в современном мире. Методы и алгоритмы обработки больших данных: Знать основные методы и алгоритмы, используемые для обработки и анализа	Собирать и обрабатывать большие объемы данных: Уметь использовать инструменты и технологии для сбора и предварительной обработки больших данных из различных источников. Уметь применять методы и алгоритмы для очистки, трансформации и загрузки данных в хранилища. Анализировать и визуализировать	Навыками работы с инструментами и технологиями больших данных: Владеть навыками установки, настройки и администрирования инструментов и технологий для работы с большими данными. Владеть навыками программирования на языках, используемых в экосистеме больших данных (например, Scala, Python, SQL). Способностью к аналитическому

	больших данных (например, MapReduce, Hadoop, Spark). Понимать принципы работы распределенных вычислений и их применение в контексте больших данных. Инструменты и технологии для работы с большими данными: Знать основные инструменты и технологии, используемые для работы с большими данными (например, Hadoop, Hive, Kafka, Elasticsearch). Понимать архитектуру и компоненты экосистемы больших данных.	большие данные: Уметь использовать инструменты и технологии для анализа и визуализации больших данных (например, Spark, Tableau, Power BI). Уметь применять методы машинного обучения для выявления закономерностей и построения предсказательных моделей. Разрабатывать решения на основе больших данных: Уметь разрабатывать архитектуру решений для работы с большими данными, учитывая требования к масштабируемости, надежности и производительности. Уметь применять методологию программирования для реализации компонентов решений на основе больших данных.	мышлению: Владеть способностью анализировать сложные задачи и находить эффективные решения с использованием больших данных. Владеть навыками критического мышления для оценки качества и эффективности решений, основанных на больших данных. Коммуникационными навыками: Владеть навыками эффективного общения с командой, заказчиками и другими заинтересованными сторонами для понимания требований и представления результатов работы. Владеть навыками презентации решений, основанных на больших данных, и обоснования принятых решений.
Код компетенции	ПК-5		
	Основы проектирования и разработки информационных систем (ИС): Знать принципы проектирования и разработки ИС, включая архитектуру, компоненты и жизненный цикл систем. Понимать этапы создания и модификации ИС,	Выполнять работы по созданию и модификации ИС: Уметь анализировать требования пользователей и разрабатывать технические задания для создания и модификации ИС. Уметь разрабатывать и тестировать программный код, а также проводить отладку и исправление	Навыками работы с инструментами разработки и сопровождения ИС: Владеть навыками работы с современными инструментами разработки и сопровождения ИС, такими как системы управления версиями (например, Git) и инструменты CI/CD. Владеть навыками

	включая анализ требований, проектирование, разработку, тестирование и внедрение. Технологии и инструменты работы с большими данными: Знать основные технологии и инструменты, используемые для работы с большими данными (например, Hadoop, Spark, NoSQL базы данных). Понимать методы обработки и анализа больших данных, включая MapReduce и потоковую обработку. Методы и подходы к сопровождению ИС: Знать методы и подходы к сопровождению и поддержке ИС, включая управление изменениями, мониторинг и оптимизацию производительности. Понимать важность документации и ведения отчетности по изменениям и обновлениям ИС.	ошибок в контексте больших данных. Настраивать и сопровождать ИС, работающие с большими данными: Уметь настраивать параметры ИС для обеспечения их корректной работы с большими объемами данных. Уметь проводить мониторинг и анализ производительности ИС, выявлять и устранять проблемы. Разрабатывать и внедрять решения для работы с большими данными: Уметь разрабатывать архитектуру решений для обработки и хранения больших данных, учитывая требования к масштабируемости и надежности. Уметь применять методы и алгоритмы обработки больших данных для решения практических задач.	установки, настройки и администрирования технологий для работы с большими данными. Способностью к аналитическому мышлению и решению проблем: Владеть способностью анализировать сложные задачи, связанные с созданием и сопровождением ИС, и находить эффективные решения. Владеть навыками критического мышления для оценки качества и эффективности разрабатываемых решений. Коммуникационными и командными навыками: Владеть навыками эффективного общения с членами команды, пользователями и другими заинтересованными сторонами для понимания требований и представления результатов работы. Владеть навыками работы в команде, включая управление проектами и координацию действий между участниками.
--	---	---	---

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
-------------------------	------------------------------	---

ОТЛИЧНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.

УДОВОЛЕТВИТЕЛЬНО/ЗАЧТЕНО	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
Компетенция не достигнута		
НЕУДОВОЛЕТВИТЕЛЬНО/ НЕ ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

4. Типовые контрольные задания (закрытого, открытого и иного типа) для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине

4. Типовые контрольные задания (закрытого, открытого и иного типа) для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине

7 СЕМЕСТР ПК-3

1. Что такое синаптическая связь в биологическом нейроне?

А. Передача импульсов через химические реакции

Б. Электрическое взаимодействие через мембрану

В. Связь через нервные волокна

Г. Отсутствие прямой передачи сигналов

Правильный ответ: **А. Передача импульсов через химические реакции**

2. Как называются промежуточные связи в многослойных нейронных сетях?

А. Весовые

Б. Скрытые

В. Рекуррентные

Г. Дискретные

Правильный ответ: **Б. Скрытые**

3. Что НЕ относится к характеристикам нейрокомпьютера?

А. Использование ассоциативной обработки информации

Б. Большое число параллельных элементов

В. Программирование вместо обучения

Г. Низкие энергозатраты

Правильный ответ: **В. Программирование вместо обучения**

4. Какой язык считается первым развитым языком для систем ИИ?

А. Python

Б. LISP

В. Prolog

Г. Java

Правильный ответ: **Б. LISP**

5. Какое преобразование используется в операторной форме функционирования ИНС?

А. Линейное

Б. Квадратичное

В. Логарифмическое

Г. Экспоненциальное

Правильный ответ: **А. Линейное**

6. Что описывает прямое произведение ИНС?

А. Комбинацию слоев

Б. Декартово произведение входных данных

В. Взаимодействие нейронов через веса

Г. Рекуррентные связи

Правильный ответ: **Б. Декартово произведение входных данных**

7. Какая архитектура использует радиальные базисные функции?

А. Персептрон Розенблатта

Б. Сеть Кохонена

В. Радиальная нейронная сеть

Г. Модель Хопфилда

Правильный ответ: **В. Радиальная нейронная сеть**

8. Что НЕ решает нейронная сеть?

А. Классификация

Б. Сортировка

В. Аппроксимация

Г. Кластеризация

Правильный ответ: **Б. Сортировка**

9. Какой элемент НЕ входит в персептрон Розенблатта?

А. Сумматор

Б. Сигмоидная функция

В. Пороговый элемент

Г. Входные сенсоры

Правильный ответ: **Б. Сигмоидная функция**

10. Что характеризует градиентный метод первого порядка?

А. Использование вторых производных

Б. Оптимизация скорости обучения

В. Коррекция весов по направлению антиградиента

Г. Случайный поиск минимума

Правильный ответ: **В. Коррекция весов по направлению антиградиента**

11. Какое правило обучения используется в модели Хопфилда?

А. Обратное распространение

Б. Правило Хебба

В. Метод Ньютона

Г. Genetic Algorithm

Правильный ответ: **Б. Правило Хебба**

12. Что означает принцип «Победитель забирает все» в сети Кохонена?

А Активируется только нейрон с максимальным выходом

Б. Все нейроны получают одинаковые веса

В. Обучение без учителя

Г. Использование радиальных функций

Правильный ответ: **А Активируется только нейрон с максимальным выходом**

13. Какое свойство характерно для модели Хопфилда?

А.Симметричные связи между нейронами

Б. Однослойная архитектура

В. Отсутствие обратных связей

Г. Дискретные веса

Правильный ответ: **А.Симметричные связи между нейронами**

14. Для чего применяются ИНС Хопфилда?

А. Классификация изображений

Б. Комбинаторная оптимизация

В Прогнозирование временных рядов

Г. Генерация текста

Правильный ответ: **Б. Комбинаторная оптимизация**

15. Что НЕ относится к операциям над нечеткими множествами?

А. Объединение

Б. Пересечение

В. Дифференцирование

Г. Дополнение

Правильный ответ: **В. Дифференцирование**

16. Какие функции выполняет входной слой многослойного персептрона?

А. Транслирует сигнал на выходной слой многослойного персептрона.

Б. Удаляет "шум" из сигнала.

В. Передает входной вектор сигналов на первый скрытый слой.

Правильный ответ: **В. Передает входной вектор сигналов на первый скрытый слой.**

17. Аксон – это выходной или входной отросток нейрона?

А. Входной

Б. Выходной

Правильный ответ: **В. Передает входной вектор сигналов на первый скрытый слой.**

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

А. Мутация

Б. Кроссовер

В. Операции кроссовер в генетических алгоритмах не существуют.

Г. Без разницы.

Правильный ответ: **Б. Кроссовер**

19. Что обычно длиннее – аксон или дендрит?

А. Аксон

Б. Дендрит

Правильный ответ: **А. Аксон**

7 СЕМЕСТР ПК-5

1. Что определяет выход нейрона в ИНС?

А. Сумма входных сигналов

Б. Произведение весов и входов, прошедшее через функцию активации

В. Максимальное значение среди входов

Г. Среднее арифметическое входов

Правильный ответ: **Б. Произведение весов и входов, прошедшее через функцию активации**

2. Как называется модель нейрона, предложенная Маккалоком и Питтсом?

А. Перцептрон

Б. Линейный пороговый элемент

В. Адалин

Г. Нейрон с радиальной функцией

Правильный ответ: **Б. Линейный пороговый элемент**

3. Какая операция лежит в основе умножения входного вектора на матрицу весов?

А. Скалярное произведение

Б. Внешнее произведение

В. Поэлементное сложение

Г. Тензорное произведение

Правильный ответ: **А. Скалярное произведение**

4. Что НЕ является свойством векторного пространства?

А. Замкнутость относительно сложения

Б. Наличие нулевого вектора

В. Умножение на комплексные числа

Г. Ассоциативность сложения

Правильный ответ: **В. Умножение на комплексные числа**

5. Какая архитектура решает проблему XOR?

А. Однослойный перцептрон

Б. Многослойный перцептрон

В. Сеть Кохонена

Г. Линейный классификатор

Правильный ответ: **Б. Многослойный перцептрон**

6. Что характеризует радиальную нейронную сеть?

А. Использование евклидова расстояния

Б. Пороговую функцию активации

В. Рекуррентные связи

Г. Симметричные веса

Правильный ответ: **А. Использование евклидова расстояния**

7. Что такое Stochastic Gradient Descent (SGD)?

А. Обновление весов на всем датасете

Б. Обновление весов на случайной подвыборке данных

В. Метод второго порядка

Г. Алгоритм без учителя

Правильный ответ: **Б. Обновление весов на случайной подвыборке данных**

8. Какой метод НЕ относится к обучению без учителя?

А. Кластеризация К-средних

Б. Автокодировщики

В. Метод опорных векторов (SVM)

Г. Сеть Кохонена

Правильный ответ: **В. Метод опорных векторов (SVM)**

9. Что является основной функцией энергии в модели Хопфилда?

А. Квадратичная форма

Б. Линейная функция

С. Сигмоида

Д. Экспоненциальная функция

Правильный ответ: **А. Квадратичная форма**

10. Какую задачу решает двунаправленная ассоциативная память?

А. Восстановление данных по частичному входу

Б. Классификация изображений

В. Прогнозирование временных рядов

Г. Генерация текста

Правильный ответ: **А. Восстановление данных по частичному входу**

11. Что такое дефаззификация?

А. Преобразование нечеткого множества в четкое значение

Б. Добавление неопределенности в данные

В. Обучение нейро-нечеткой системы

Г. Операция объединения множеств

Правильный ответ: **А. Преобразование нечеткого множества в четкое значение**

12. Какое утверждение верно для нейро-нечетких систем?

А. Сочетают правила нечеткой логики и обучение ИНС

Б. Используют только бинарные веса

В. Не требуют настройки параметров

Г. Работают только с дискретными данными

Правильный ответ: **А. Преобразование нечеткого множества в четкое значение**

13. Что означает термин «гибридная ИНС»?

А. Комбинация разных архитектур нейронных сетей

Б. Сеть только с прямыми связями

В. Модель без функции активации

Г. Сеть с фиксированными весами

Правильный ответ: **А. Комбинация разных архитектур нейронных сетей**

14. Какой алгоритм обучения использует сеть встречного распространения?

А. Комбинация конкурентного и градиентного обучения

Б. Только правило Хебба

В. Метод Ньютона-Рафсона

Г. Генетические алгоритмы

Правильный ответ: **А. Комбинация конкурентного и градиентного обучения**

15. Что такое «нечеткое число»?

А. Число с заданной функцией принадлежности

Б. Случайная величина

В. Целое число в диапазоне

Г. Дискретная переменная

Правильный ответ: **А. Число с заданной функцией принадлежности**

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

А. Да

Б. Нет

Правильный ответ: **Б. Нет**

17. Какая из нижеперечисленных нейронных сетей есть сеть с обратными связями?

А. Сеть Кохонена.

Б. Сеть Хемминга.

В. Выходная звезда Гроссберга.

Г. Радиально – базисная сеть.

Правильный ответ: **В. Выходная звезда Гроссберга.**

18. 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 ($\sigma = 0.5$). Выберите правильный ответ:

А. 0.2449

Б. 0.3145

В. 0.5

Г. -0.5

Правильный ответ: **Б. 0.3145**

19. 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:

А. -4

Б. 0.25

В. -3.52

Г. 1.7

Правильный ответ: **Б. 0.25**