

Рабочая программа дисциплины

Нейронные сети

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

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

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Профессиональные	-	ПК-5
Профессиональные	-	ПК-6

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-5	Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС.	<p>ПК-5.1. Типовое проектирование информационных систем, а также различных моделей информационных систем и проектных спецификаций; Программные прототипы решения прикладных задач.</p> <p>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.</p> <p>ПК-5.3. Способность разрабатывать мобильные приложения и работать с Интернет вещами</p> <p>ПК-5.4. Знать и уметь работать с технологиями искусственного интеллекта и инструментальными средствами разработки интеллектуальных программных систем.</p> <p>ПК-5.5. Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС.</p> <p>ПК-5.6. Создание пользовательские интерфейсы с учетом UX/UI принципов для повышения удобства использования ИС.</p> <p>ПК-5.7. Осуществляет поиск, анализ, программную реализацию математических моделей и алгоритмов интеллектуальной обработки данных.</p>
ПК-6	ПК-6. Способен выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационно о управления и	<p>ПК-6.1. Способен управлять процессом создания и модификации информационной системы, включая планирование, контроль выполнения работ, оценку и регулирование рисков.</p> <p>ПК-6.2. Владеет современными методами и средствами проектирования и разработки баз данных.</p> <p>ПК-6.3. Выполняет установку и настройку специализированных программных средств обеспечения безопасности, настройку параметров безопасности операционных систем сетевых устройств.</p> <p>ПК-6.4. Осуществляет поддержку и обслуживание ИС, в том числе решение проблемных ситуаций и устранение ошибок.</p>

	<p>бизнес-процессы.</p>	<p>ПК-6.5. Владеет инструментами для управления элементами ИТ-инфраструктуры при внедрении, эксплуатации и сопровождении информационных систем и сервисов.</p> <p>ПК-6.6. Интеграция различных компонентов ИС для обеспечения их эффективной работы.</p> <p>ПК-6.7. Понимает основы продуктовой разработки, может определить требования к продукту, планировать и управлять его разработкой, а также анализировать и учитывать потребности заказчика и конечных пользователей для достижения высокого уровня удовлетворения от использования продукта.</p>
--	-------------------------	---

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-5		
	<p>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,</p>	<p>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.</p>	<p>Владеть способностью анализировать данные для обучения нейронных сетей: Уметь проводить предварительную обработку данных, включая очистку, нормализацию и выбор признаков, что критически важно для успешного обучения моделей. Владеть навыками критического мышления для оценки моделей: анализировать результаты работы нейронных сетей, используя метрики производительности (например, точность, полноту) и проводить их интерпретацию. Владеть</p>

	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:	Уметь проводить мониторинг и анализ производительности ИС, выявлять и устранять проблемы.	способностью к решению проблем в процессе разработки: выявлять и устранять проблемы, возникающие при обучении моделей, такие как переобучение или недообучение, а также оптимизировать гиперпараметры.
Код компетенции	ПК-6		
	Знать фреймворки и библиотеки, такие как TensorFlow и PyTorch, для создания и обучения нейронных сетей. Знать инструменты для обработки и хранения больших объемов данных, такие как Apache Hadoop или Spark, что необходимо для обучения нейронных сетей.	Уметь использовать фреймворки и библиотеки, такие как TensorFlow и PyTorch, для создания и обучения нейронных сетей. Уметь устанавливать и настраивать необходимые программные и аппаратные средства, включая GPU, для эффективного обучения моделей. Уметь использовать инструменты для обработки и хранения больших объемов данных, такие как Apache Hadoop или Spark, что необходимо для обучения нейронных сетей. Уметь анализировать результаты работы нейронных сетей, используя метрики производительности (например, точность, полноту) и проводить их интерпретацию.	Владеть навыками работы с современными инструментами разработки нейронных сетей Владеть навыками установки и настройки окружений для работы с нейронными сетями Владеть навыками работы с системами управления данными Владеть навыками критического мышления для оценки моделей:

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нейронные сети» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как: «Операционные системы», «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: проектирование, разработка и сопровождение информационных систем.

5. Объем дисциплины

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>
	<i>Очная</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	6/216
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	36
Занятия семинарского типа	36
Промежуточная аттестация: зачет	0,1
Самостоятельная работа (СРС)	143,9

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)						Самостоятельная работа
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		<i>Лекции</i>	<i>Иные учебные занятия</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Семинары</i>	<i>Лабораторные работы</i>	<i>Иные</i>	
1.	Основные понятия теории нейронных сетей	7			7			28
2.	Стандартные архитектуры нейронных сетей	7			7			28
3.	Методы обучения нейронных сетей	7			7			28
4.	Ассоциативные запоминающие нейронные сети	7			7			28
5.	Нечёткая логика и	8			8			31,9

	нейронные сети							
	Промежуточная аттестация	0,1						
	Итого	36			36			143,9

6.2. 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:

1. 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>

2. 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>

3. 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:

1. работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
2. внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
3. выполнение самостоятельных практических работ;
4. 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:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. 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.

11. 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);

12. 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 студентами-инвалидами и студентами 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
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Нейронные сети

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

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

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Профессиональные	-	ПК-5
Профессиональные	-	ПК-6

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-5	Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС.	<p>ПК-5.1. Типовое проектирование информационных систем, а также различных моделей информационных систем и проектных спецификаций; Программные прототипы решения прикладных задач.</p> <p>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.</p> <p>ПК-5.3. Способность разрабатывать мобильные приложения и работать с Интернет вещами</p> <p>ПК-5.4. Знать и уметь работать с технологиями искусственного интеллекта и инструментальными средствами разработки интеллектуальных программных систем.</p> <p>ПК-5.5. Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС.</p> <p>ПК-5.6. Создание пользовательские интерфейсы с учетом UX/UI принципов для повышения удобства использования ИС.</p> <p>ПК-5.7. Осуществляет поиск, анализ, программную реализацию математических моделей и алгоритмов интеллектуальной обработки данных.</p>
ПК-6	Способен выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационно о управления и бизнес-	<p>ПК-6.1. Способен управлять процессом создания и модификации информационной системы, включая планирование, контроль выполнения работ, оценку и регулирование рисков.</p> <p>ПК-6.2. Владеет современными методами и средствами проектирования и разработки баз данных.</p> <p>ПК-6.3. Выполняет установку и настройку специализированных программных средств обеспечения безопасности, настройку параметров безопасности операционных систем сетевых устройств.</p> <p>ПК-6.4. Осуществляет поддержку и обслуживание ИС, в том числе решение проблемных ситуаций и устранение ошибок.</p> <p>ПК-6.5. Владеет инструментами для управления</p>

	процессы.	<p>элементами ИТ-инфраструктуры при внедрении, эксплуатации и сопровождении информационных систем и сервисов.</p> <p>ПК-6.6. Интеграция различных компонентов ИС для обеспечения их эффективной работы.</p> <p>ПК-6.7. Понимает основы продуктовой разработки, может определить требования к продукту, планировать и управлять его разработкой, а также анализировать и учитывать потребности заказчика и конечных пользователей для достижения высокого уровня удовлетворения от использования продукта.</p>
--	-----------	---

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-5		
	<p>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</p>	<p>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.</p>	<p>Владеть способностью анализировать данные для обучения нейронных сетей: Уметь проводить предварительную обработку данных, включая очистку, нормализацию и выбор признаков, что критически важно для успешного обучения моделей. Владеть навыками критического мышления для оценки моделей: анализировать результаты работы нейронных сетей, используя метрики производительности (например, точность, полноту) и проводить их интерпретацию. Владеть способностью к</p>

	<p>работы с большими данными (например, Hadoop, Spark, NoSQL базы данных).</p> <p>Понимать методы обработки и анализа больших данных, включая MapReduce и потоковую обработку. Методы и подходы к сопровождению ИС:</p>	<p>Уметь проводить мониторинг и анализ производительности ИС, выявлять и устранять проблемы.</p>	<p>решению проблем в процессе разработки: выявлять и устранять проблемы, возникающие при обучении моделей, такие как переобучение или недообучение, а также оптимизировать гиперпараметры.</p>
Код компетенции	ПК-6		
	<p>Знать фреймворки и библиотеки, такие как TensorFlow и PyTorch, для создания и обучения нейронных сетей.</p> <p>Знать инструменты для обработки и хранения больших объемов данных, такие как Apache Hadoop или Spark, что необходимо для обучения нейронных сетей.</p>	<p>Уметь использовать фреймворки и библиотеки, такие как TensorFlow и PyTorch, для создания и обучения нейронных сетей.</p> <p>Уметь устанавливать и настраивать необходимые программные и аппаратные средства, включая GPU, для эффективного обучения моделей.</p> <p>Уметь использовать инструменты для обработки и хранения больших объемов данных, такие как Apache Hadoop или Spark, что необходимо для обучения нейронных сетей.</p> <p>Уметь анализировать результаты работы нейронных сетей, используя метрики производительности (например, точность, полноту) и проводить их интерпретацию.</p>	<p>Владеть навыками работы с современными инструментами разработки нейронных сетей</p> <p>Владеть навыками установки и настройки окружений для работы с нейронными сетями</p> <p>Владеть навыками работы с системами управления данными</p> <p>Владеть навыками критического мышления для оценки моделей:</p>

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

УДОВОЛЕТВИТЕЛЬНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
	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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - связки 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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”.

При ответе на вопросы в рамках прохождения промежуточной аттестации (зачет/зачет с оценкой/ экзамен) допускается вольная формулировка ответа, по смыслу раскрывающая содержание ответа, указанного в фонде оценочных средств, в качестве верного ответа.

При подготовке ответа в рамках прохождения промежуточной аттестации (зачет/зачет с оценкой/ экзамен) обучающимся разрешается использовать калькулятор и справочные таблицы.

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-5**

1. Какие функции выполняет входной слой многослойного персептрона?

- a) Транслирует сигнал на выходной слой многослойного персептрона.
- b) Удаляет "шум" из сигнала.
- c) **Передает входной вектор сигналов на первый скрытый слой.**

Ответ: Передает входной вектор сигналов на первый скрытый слой.

2. Аксон – это выходной или входной отросток нейрона?

- a) Входной
 - b) **Выходной**
- Ответ: b) Выходной**

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

- a) Мутация
- b) **Кроссовер**
- c) Операции кроссовер в генетических алгоритмах не существует.
- d) Без разницы.

Ответ: b) Кроссовер

4. Что обычно длиннее – аксон или дендрит?

- a) **Аксон**
 - b) Дендрит
- Ответ: a) Аксон**

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

- a) **Да**
- b) Нет

Ответ: a) Да

Задания открытого типа

- 1. Что такое искусственный нейрон?
- 2. Какая функция обычно используется для вычисления ошибки в процессе обучения нейронных сетей?
- 3. Что такое градиентный спуск?

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	Что такое искусственный нейрон?	Узел искусственной нейронной сети, являющийся упрощённой моделью естественного нейрона.
2	Какая функция обычно используется для вычисления ошибки в процессе обучения нейронных сетей?	Для вычисления ошибки в процессе обучения нейронных сетей обычно используется функция потерь, например, среднеквадратичная ошибка, перекрёстная энтропия.

3	Что такое градиентный спуск?	Это численный метод нахождения локального минимума или максимума функции с помощью движения вдоль градиента
---	------------------------------	---

**7 СЕМЕСТР
ПК-6**

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

- a) Сеть Кохонена.
- b) Сеть Хемминга.**
- c) Выходная звезда Гроссберга.
- d) Радиально – базисная сеть.

Ответ: b) Сеть Хемминга.

2. 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 гиперболический тангенс ($\alpha = 0.5$). Выберите правильный ответ:

- a) 0.2449
- b) 0.3145**
- c) 0.5
- d) -0.5

Ответ: b) 0.3145

3. 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:

- a) -4
- b) 0.25**
- c) -3.52
- d) 1.7

e) Ответ: b) 0.25

4. Что представляет собой «переобучение» в контексте нейронных сетей?

- a) Недостаточное количество обучающих данных.
- b) Слишком медленная скорость обучения.
- c) Модель слишком хорошо подстроилась под обучающие данные и плохо обобщается на новые данные.**
- d) Использование слишком простой модели.

Ответ: c) Модель слишком хорошо подстроилась под обучающие данные и плохо обобщается на новые данные.

5. Какая функция активации обычно используется в скрытых слоях нейронных сетей?

- a) Sigmoid
- b) ReLU**

- c) TanH
d) Softmax
Ответ: b) ReLU

Задания открытого типа

1. Дайте определение нечеткого множества.
2. Что такое нейронная сеть?
3. Что такое сверточные нейронные сети?

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	Дайте определение нечеткого множества.	Нечеткое множество представляет собой совокупность элементов произвольной природы, относительно которых нельзя точно утверждать – обладают ли эти элементы некоторым характеристическим свойством, которое используется для задания нечеткого множества.
2	Что такое нейронная сеть?	Это компьютерная программа, которая имитирует работу человеческого мозга.
3	Что такое сверточные нейронные сети?	Сети, специально предназначенные для обработки и анализа изображений.