



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Направление подготовки (специальность)
38.03.05 БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2020 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (уровень бакалавриата) утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 г. № 1002.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий 11.02. 2020 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой  / Г.Н. Чусавитина /

Рабочая программа одобрена методической комиссией Института энергетики и автоматизированных систем «26» 02 2020 г., протокол № 5.

Председатель  / С.И. Лукьянов /

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры БИИИТ, канд. физ.-мат. наук  / В.Е. Петеляк /

Рецензент: бизнес-аналитик ЗАО «КонсОМ СКС»
 / П.Н. Стебелев /

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Нейронные сети» является выработка у студентов профессиональных компетенций в области разработки интеллектуальных информационных систем, использующих аппарат нейронных сетей для решения задач анализа данных в исследованиях и бизнес-приложениях.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нейронные сети» входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Информационные процессы, системы и сети

Математика

Основы машинного обучения

Анализ больших данных

Управление данными

Теоретическая информатика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Экспертные системы и системы поддержки принятия решений

Корпоративные информационные системы

Интернет-маркетинг и реклама

Эффективность ИТ-проектов

Управление ИТ-сервисами и контентом

Разработка Web-приложений

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Нейронные сети» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением
Знать	- нейросетевые методы решения задач предобработки, обработки и анализа данных;
Уметь	- разрабатывать и анализировать модели нейронных сетей для задач анализа данных; - оценивать время и необходимые аппаратные ресурсы для решения задач анализа и обработки данных; - создавать нейросетевые алгоритмы анализа и обработки данных
Владеть	- навыками применения программных систем, предназначенных для нейросетевого анализа данных
ПК-4	проведение анализа инноваций в экономике, управлении и информационно-коммуникативных технологиях
Знать	- нейросетевые алгоритмы для анализа данных; - способы применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач в инновационной сфере.

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - проводить нейросетевой анализ инноваций в сфере экономики, управления и ИКТ - готовить аналитические и научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> аналитическими навыками для проведения поисковых, технологических и маркетинговых исследований при реализации инновационных проектов; - применять полученные знания для оценки инновационных проектов
ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - архитектуру классических нейросетевых моделей; - алгоритмы обучения нейронных сетей;
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - конструировать нейронные сети; - обучать нейронные сети - применять нейронные сети для решения прикладных задач;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками моделирования нейронных сетей; - навыками применения нейронных сетей.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 68,95 акад. часов;
- аудиторная – 68 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,95 акад. часов
- самостоятельная работа – 111,05 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Основные понятия теории нейронных сетей								
1.1 Модели искусственного нейрона	6	2	4		8	Проработка теоретических материалов. Подготовка к лабораторному занятию	Опрос, подготовка и оформление лабораторной работы	ОПК-1, ПК-4, ПК-17
1.2 Искусственные нейронные сети		2	4		10	Проработка теоретических материалов. Подготовка к лабораторному занятию	Опрос, подготовка и оформление лабораторной работы	ОПК-1, ПК-4, ПК-17
Итого по разделу		4	8		18			
2. Архитектуры нейронных сетей.								
2.1 Линейные нейронные сети	6	2	6		16	Проработка теоретических материалов. Подготовка к лабораторному занятию	Опрос, подготовка и оформление лабораторной работы	ОПК-1, ПК-4, ПК-17
2.2. Радиальные нейронные сети		2	8/2И		18	Проработка теоретических материалов. Подготовка к лабораторному занятию	Опрос, подготовка и оформление лабораторной работы	ОПК-1, ПК-4, ПК-17
2.3 Самоорганизующиеся нейронные сети		3	11/4И		23,05	Проработка теоретических материалов. Подготовка к лабораторному занятию	Опрос, подготовка и оформление лабораторной работы	ОПК-1, ПК-4, ПК-17
Итого по разделу		7	25/6И		57,05			
3. Методы и алгоритмы обучения нейронных сетей								

3.1 Градиентные методы обучения	6	2	8/4И		14	Проработка теоретических материалов. Подготовка к лабораторному занятию	Опрос, подготовка и оформление лабораторной работы	ОПК-1, ПК-4, ПК-17
3.2 Эвристические методы обучения		4	10/4И		22	Проработка теоретических материалов. Подготовка к лабораторному занятию	Опрос, подготовка и оформление лабораторной работы	ОПК-1, ПК-4, ПК-17
Итого по разделу		6	18/8И		36			
Итого за семестр		17	51/14И		111,05		зачёт	
Итого по дисциплине		17	51/14И		111,05		зачет	ОПК-1, ПК-4, ПК-17

5 Образовательные технологии

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение, лабораторные работы, контрольная работа и др.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, со-держания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Лабораторные занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков определения целей и задач саморазвития, а также принятия наиболее эффективных решений по их реализации.

Интерактивные формы обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

При проведении лабораторных занятий используются групповая работа, технология коллективной творческой деятельности, технология сотрудничества, ролевая игра, обсуждение проблемы в форме дискуссии, дебаты, круглый стол. Данные технологии обеспечивают высокий уровень усвоения студентами знаний, эффективное и успешное овладение умениями и навыками в предметной области, формируют познавательную потребность и необходимость дальнейшего самообразования, позволяют активизировать исследовательскую деятельность, обеспечивают эффективный контроль усвоения знаний.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451721>.

2. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети: учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08359-0. — Текст электронный // ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/453629>.

б) Дополнительная литература:

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст электронный // ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/450773>.

2. Загорулько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455500>.

в) Методические указания:

Методические указания в Приложении 3 к рабочей программе

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	http://www.springerprotocols.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Персональный компьютер (или ноутбук) с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Браузер Firefox.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Браузер Firefox.

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Браузер Firefox.

Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 086: Мебель для хранения и обслуживания оборудования (шкафы, столы), учебно-методические материалы, компьютеры, ноутбуки, принтеры.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения индивидуальных задач.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа.

Аудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение работ на лекциях и лабораторных работах.

Решение кейсов (конкретных ситуаций)

- Описать архитектуру нейронной сети для рекомендательной системы
- Описать архитектуру нейронной сети для системы родительского контроля
- . Выполнить нечеткий поиск инновационных неросетевых моделей для рекомендательных систем
- Оценить использование нейросетевых алгоритмов в маркетинговом исследовании
- Создать нейросетевую модель рекомендательной системы.
- Создать нейросетевую модель управления с заказчиками
- Создать неросетевую модель производственного планирования.

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний:

Перечень тем и заданий для подготовки к зачету:

1. Биологические аспекты нервной деятельности.
2. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.
3. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.
4. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения.
5. Алгоритмы обучения, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.
6. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.
7. Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу-Хоффа.
8. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем.
9. Радиальные базисные сети общего вида.
10. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.
11. Применение таких сетей для классификации векторов и аппроксимации функций.
12. Радиальные базисные сети типа GRNN.

13. Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций.
14. Радиальные базисные сети типа PNN.
15. Решение задач классификации на основе подсчёта вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам.
16. Самоорганизующихся слои Кохонена. Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоев Кохонена и специальные функции для их создания, инициализации, взвешивания, накопления, активации, настройки весов и смещений, адаптации и обучения.
17. Применение самоорганизующихся слоев для исследования топологической структуры данных, их объединением в кластеры (группы) и распределением по классам.
18. Самоорганизующиеся карты Кохонена.
19. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов
20. Самоорганизующихся LVQ-сети. Архитектуры самоорганизующихся нейронных сетей типа LVQ и специальные функции для их создания, настройки весов и обучения.
21. Рекуррентные нейронные сети Элмана.
22. Построения сетей управления движущимися объектами.
23. Построения систем технического зрения и решения других динамических задача.
24. Архитектуры рекуррентных нейронных сетей Хопфилда и специальные функции для их создания, взвешивания входов, накопления и активизации.
25. Применение сетей Хопфилда для решения задач распознавания образов и создания ассоциативной памяти.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением		
Знать	- нейросетевые методы решения задач предобработки, обработки и анализа данных;	<p>Перечень тем для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биологический и искусственный нейрон. 2. Основные функции активации нейронов. Преимущества нейронных сетей. 3. Сопоставление традиционных ЭВМ и нейрокомпьютеров. 4. Классификации нейронных сетей, области применения и решаемые задачи. 5. Основные направления развития нейрокомпьютинга.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать и анализировать модели нейронных сетей для задач анализа данных; - оценивать время и необходимые аппаратные ресурсы для решения задач анализа и обработки данных; - создавать нейросетевые алгоритмы анализа и обработки данных 	<p>Задания лабораторных работ</p> <p>Лабораторные работы. Тема 1. Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система.</p> <p>Тема 2. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.</p> <p>Тема 3. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации</p>

		сети.
Владеть	- навыками применения программных систем, предназначенных для нейросетевого анализа данных	<p><i>Решение кейса</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Описать архитектуру нейронной сети для рекомендательной системы • Описать архитектуру нейронной сети для системы родительского контроля
ПК-4 проведение анализа инноваций в экономике, управлении и информационно- коммуникативных технологиях		
Знать	- нейросетевые алгоритмы для анализа данных; - способы применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач в инновационной сфере.	<p>Перечень тем для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Персептрон Розенблата. 2. Алгоритм обучения персептрона и правило Хебба. 3. Теорема о сходимости алгоритма обучения персептрона для линейно-разделимых множеств. 4. Многослойный персептрон. Представление булевых функций. 5. Преодоление ограничения линейной разделимости и решение проблемы исключающего «или». 6. Нейронные сети как универсальные аппроксиматоры. 7. Общая идея градиентных методов решения задач безусловной оптимизации. 8. Метод наискорейшего спуска. 9. Алгоритм обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки алгоритма. Понятие паралича сети и причины его возникновения. 10. Проблема овражности поверхности функционала ошибки и её частичное преодоление с помощью введения момента (инерциальной поправки). 11. Эвристические приемы улучшения сходимости и качества градиентного обучения. 12. Методы упрощения структуры нейронной сети. Общие принципы обучения.
Уметь	- проводить нейросетевой анализ инноваций в сфере экономики, управления и ИКТ	Задания лабораторных работ

	- готовить аналитические и научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований	<p>Лабораторные работы.</p> <p>Тема 1. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.</p> <p>Тема 2. Перцептронные сети. Архитектура перцептрона и специальные функции для создания перцептрона, настройки его весов и смещений.</p> <p>Тема 3. Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу-Хоффа. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем</p> <p>Тема 4. Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.</p>
Владеть	аналитическими навыками для проведения поисковых, технологических и маркетинговых исследований при реализации инновационных проектов; - применять полученные знания для оценки инновационных проектов	<p><i>Решение кейса</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Выполнить нечеткий поиск инновационных неросетевых моделей для рекомендательных систем • Оценить использование нейросетевых алгоритмов в маркетинговом исследовании
ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования		
Знать	- архитектуру классических нейросетевых моделей; - алгоритмы обучения нейронных сетей;	<p>Перечень тем для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов. Компоненты временного ряда.

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Исследование временных рядов на основе коррелограммы. 3. Специфика прогнозирования финансовых временных рядов (выбор входных сигналов, метод искусственных примеров, выбор функционала ошибки и оценка величины капитала игрока). 4. Задачи, решаемые без учителя. Идея метода главных компонент. 5. Задача кластеризации данных. Основные метрики для количественных и неколичественных переменных. 6. Сети Кохонена, правила жесткой, справедливой и мягкой конкуренции. 7. Алгоритм обучения. Задача квантования данных. 8. Задача многомерной визуализации и самоорганизующиеся карты Кохонена.
<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> - конструировать нейронные сети; - обучать нейронные сети - применять нейронные сети для решения прикладных задач; 	<p>Задания лабораторных работ</p> <p>Лабораторные работы.</p> <p>Тема 1. Применение самоорганизующихся слоев для исследования топологической структуры данных, их объединением в кластеры (группы) и распределением по классам.</p> <p>Тема 2. Самоорганизующихся карты Кохонена. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов</p> <p>Тема 3. Рекуррентные нейронные сети Элмана.</p>

		<p>Построения сетей управления движущимися объектами. Построения систем технического зрения и решения других динамических задач.</p>
<p>Владеть</p>	<p>- навыками моделирования нейронных сетей; - навыками применения нейронных сетей.</p>	<p><i>Решение кейса</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Создать нейросетевую модель рекомендательной системы. • Создать нейросетевую модель управления с заказчиками • Создать неросетевую модель производственного планирования.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Нейронные сети» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Критерии оценки зачета

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета выставляется студенту по результатам те-кущего и рубежного контроля в форме теоретических тестов, выполнения лабораторных и домашних контрольных работ, и других контрольных мероприятий, запланированных в рабочей программе дисциплины. Полученные интегральные оценки за образовательные результаты суммируются и находится среднее арифметическое.

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета:

- «Зачтено» - средняя оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

- «Незачтено» - средняя оценка менее 3,0 или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции и лабораторные занятия. Изучение дисциплины завершается зачетом с оценкой.

Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции,

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Лабораторные занятия составляют важную часть подготовки студентов. Основная цель проведения лабораторных занятий – формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Лабораторные занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

По дисциплине проводится устный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме лабораторного занятия (студенты должны знать ответы на поставленные вопросы).

При подготовке к зачету в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной настоящей программой. При подготовке к зачету нужно изучить определения всех понятий и теоретические подходы до состояния понимания материала.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса.