

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Основы теории нейронных сетей

Код модуля
1160713(1)

Модуль
Прикладные методы теории радиоэлектронных
систем и комплексов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Нифонтов Игорь Юрьевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент радиоэлектроники и связи
2	Язовский Александр Афонасьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- **Нифонтов Игорь Юрьевич**, Старший преподаватель, департамент радиоэлектроники и связи
- **Язовский Александр Афонасьевич**, Доцент, департамент радиоэлектроники и связи

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Основы теории нейронных сетей

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Основы теории нейронных сетей

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 -Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования	З-1 - Определять стадии проектирования П-1 - Иметь практический опыт определения стадий проектирования П-2 - Иметь практический опыт разработки технического задания на проектирование У-1 - Разрабатывать техническое задание на проектирование	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции
ПК-2 -Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы	З-1 - Сформулировать принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции

радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	<p>П-1 - Иметь практический опыт разработки принципиальных схем РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ</p> <p>У-1 - Проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов</p>	
ПК-5 -Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	<p>З-1 - Описывать методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ</p> <p>У-1 - Пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p>
ПК-6 -Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	<p>З-1 - Описывать методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности</p> <p>П-1 - Имеет практический опыт оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов</p> <p>У-1 - Применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p>

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	5,6	50
<i>контрольная работа</i>	5,12	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.50		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение заданий лабораторной работы</i>	5,15	30
<i>Оформление отчета лабораторной работы</i>	5,16	20
<i>Защита результатов лабораторной работы</i>	5,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)		
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов	Шкала оценивания

	обучения (выполненное оценочное задание)	Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Алгоритм обратного распространения ошибки.
2. Нейронные сети Кохонена и Гроссберга. Алгоритм Кохонена.
3. Нейронные сети Хопфилда и двунаправленная ассоциативная память
4. Нечеткие нейронные сети.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

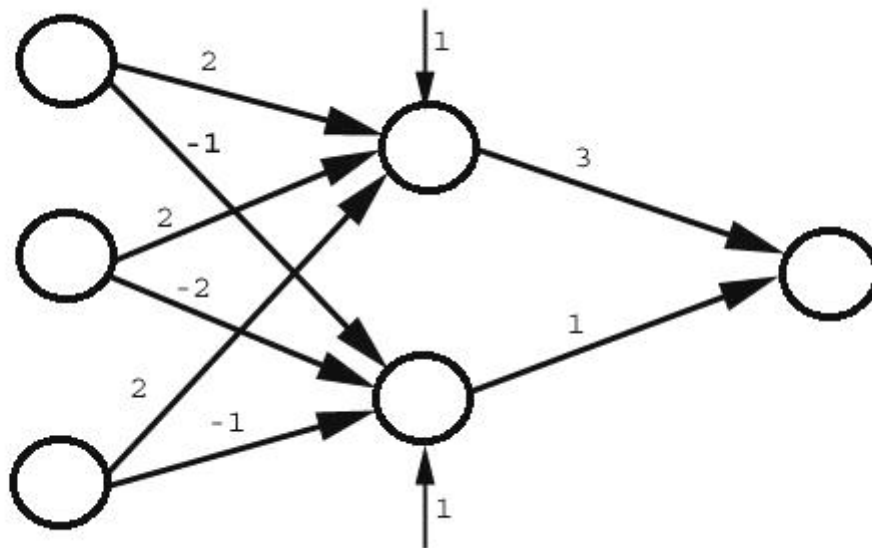
5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

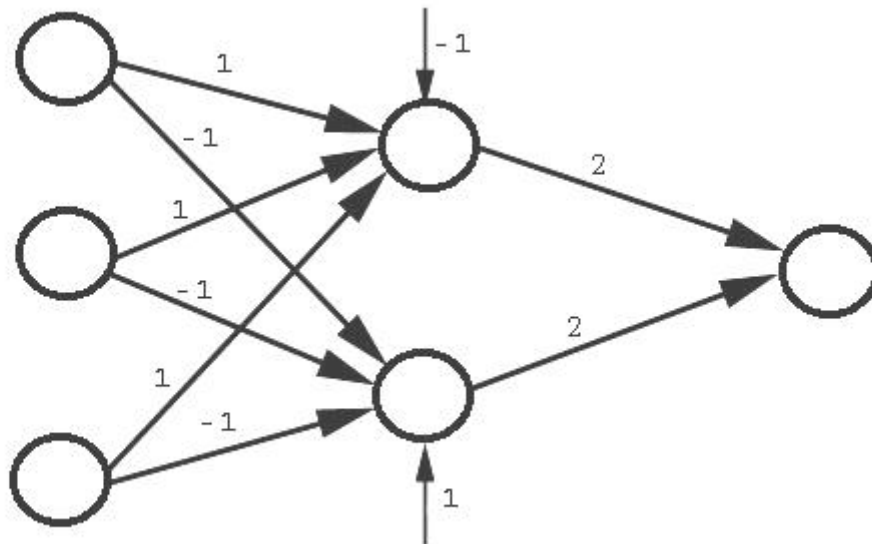
1. Моделирование искусственных нейронных сетей.

Примерные задания

Промоделировать прямой и обратный проходы в сети архитектуры 3–2–1 с прямой связью, показанной на Рис.1., для входного образца $[0.5, 0.5, 0.4]$ и целевого выходного значения $0,7$. Функция активности — сигмоид.



Промоделировать прямой и обратный проходы в сети архитектуры 3–2–1 с прямой связью, показанной на Рис.2, для входного образца $[0.4, 0.6, 0.9]$ и целевого выходного значения $0,8$. Функция активности — сигмоид.



LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Моделирование искусственных нейронных сетей.

Примерные задания

Промоделировать прямой и обратный проходы в сети архитектуры 2–3–2 с прямой связью, для входного образца $[0.4, 0.3]$ и целевого выходного значения $[0.9, 0.1]$. Функция активности — сигмоид. Весовые коэффициенты заданы матрицами:

Для обучения сети SOFM (Self-Organizing Feature Map) с тремя входными и двумя кластерными элементами используются четыре учебных вектора: $[0.9, 0.6, 0.8]$, $[0.9, 0.3, 0.6]$, $[0.7, 0.4, 0.1]$, $[0.1, 0.2, 0.3]$. и начальные весовые значения

Определите весовые значения сети Хопфилда, соответствующие сохранению образца $[1, 1, -1, -1]$. Рассмотрите подсказку в виде входного образца $[1, 1, -1, -1]$ и проверьте, стабилизируется ли сеть на сохраненном образце. Повторите вычисления для образца $[-1, -1, 1, -1]$.

Определите весовые значения сети Хопфилда, соответствующие сохранению образца $[1, -1, 1, 1]$. Рассмотрите подсказку в виде входного образца $[1, 1, 1, -1]$ и проверьте, стабилизируется ли сеть на сохраненном образце. Повторите вычисления для образца $[-1, -1, 1, -1]$.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Биологические аспекты нервной деятельности. Биологический нейрон.
2. Биологические аспекты нервной деятельности. Нейронные сети.
3. Биологические аспекты нервной деятельности. Биологическая изменчивость и обучение нейронных сетей
4. Формальный нейрон Маккалока-Питтса.
5. Персептрон Розенблатта. Теорема об обучении персептрона.
6. Персептронная представляемость.
7. Проблема функции исключающие или
8. Линейная разделимость. Преодоление проблемы линейной разделимости.
9. Обучение с учителем: классификация образов.
10. Обучение с учителем: аппроксимация многомерных функций
11. Теорема Колмогорова.
12. Теорема Стоуна.
13. Алгоритм обратного распространения ошибки.
14. Проблемы обучения: ошибка аппроксимации; переобучение; ошибка, связанная со сложностью модели.
15. Оптимизация размера сети.
16. Адаптивная оптимизации архитектуры сети. Валидация обучения. Ранняя остановка обучения.
17. Прореживание связей.
18. Сети встречного распространения. Структура сети.
19. Обучение без учителя: Структура слоя Кохоненна. Структура слоя Гроссберга.
20. Обучение слоя Кохонена. Предварительная обработка входных векторов. Выбор начальных значений весовых векторов. Статистические свойства обученной сети.
21. Обучение слоя Гроссберга. Сеть встречного распространения полностью.

22. Сети встречного распространения. Сжатие данных.
 23. Сети с обратными связями.
 24. Нейродинамика в модели Хопфилда.
 25. Правило обучения Хебба.
 26. Ассоциативность памяти и задача распознавания образов.
 27. Сеть Хемминга.
 28. Двухнаправленная ассоциативная память.
 29. Применения сети Хопфилда к задачам комбинаторной оптимизации.
 30. Метод имитации отжига. Машина Больцмана.
 31. Оптимизация с помощью сети Кохонена.
 32. Растущие нейронные сети.
 33. Предобработка данных. Общие вопросы.
 34. Предобработка данных. Максимизация энтропии как цель предобработки.
 35. Предобработка данных. Кодирование нечисловых переменных.
 36. Предобработка данных. Отличие между входными и выходными переменными.
 37. Предобработка данных. Индивидуальная нормировка данных.
 38. Предобработка данных. Совместная нормировка: выбеливание входов.
 39. Предобработка данных. Понижение размерности входов методом главных компонент.
 40. Предобработка данных. Восстановление пропущенных компонент данных.
 41. Предобработка данных. Понижение размерности входов с помощью нейросетей.
 42. Предобработка данных. Квантование входов.
 43. Предобработка данных. Линейная значимость входов.
 44. Предобработка данных. Нелинейная значимость входов. Vox-counting алгоритмы.
 45. Предобработка данных. Формирование оптимального пространства признаков.
 46. Нечеткие множества. Лингвистические переменные. Нечеткие правила вывода.
 47. Нечеткие множества. Системы нечеткого вывода Мамдани-Заде.
 48. Нечеткие множества. Фазификатор.
 49. Нечеткие множества. Дефазификатор
 50. Нечеткие множества. Модель Мамдани-Заде как универсальный аппроксиматор.
 51. Нечеткие сети TSK (Такаги-Сугено-Канга).
 52. Гибридный алгоритм обучения нечетких сетей.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-6	У-1	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции

--	--	--	--	--	--