

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет педагогики, психологии и социальных наук



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ППиСН  
А.Б. Тугаров  
«10» *сентября* 2018 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### Б1.2.26.1 Нейросетевые технологии в психологической практике

Направление подготовки – 37.03.01 Психология

Квалификация (степень) выпускника - *Бакалавр*

Форма обучения – очная/заочная

Пенза – 2018

## 1. Цели освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Нейросетевые технологии в психологической практике» является: формирование представления о месте, роли и значении нейросетевых технологий в психологической практике.

Исходя их конкретного содержания дисциплины, определяются следующие задачи ее изучения:

1. ознакомление студентов с местом нейросетевых технологий в системе наук, основными понятиями теории нейросетевых технологий, математическими основами технологий;
2. дать представление о нейросетевых технологиях, используемые для решения психологических задач;
3. ознакомление студентов с современными программными средствами, направленными на представление и обработку психологических исследований;
4. изучение возможностей и механизма интуитивного предсказания нейросетью отношений между людьми на основе их психологических характеристик.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Нейросетевые технологии в психологической практике» относится к модулю дисциплин по выбору, изучается после дисциплины «Информационные технологии в психологии», «Математическая статистика», «Методологические основы психологии», «Экспериментальная психология». Она изучается в пятом семестре и является основой для изучения последующих дисциплин, использующих нейросетевые технологии в психологической практике.

Освоение данной дисциплины является основой для последующего прохождения педагогической практики, подготовки к государственной итоговой аттестации, работы в качестве педагога психолога.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Нейросетевые технологии психологической практике»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-2	способностью к отбору и применению психо-диагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей матема-	Знать: психодиагностические методики, адекватные целям, ситуации и контингенту респондентов. Уметь: применять психодиагностические методики, адекватные целям,

	тико-статистической обработкой данных и их интерпретацией	ситуации и контингенту респондентов. Владеть: математико-статистической обработкой данных и их интерпретаций.
ПК-3	способностью к осуществлению стандартных базовых процедур оказания индивиду, группе, организации психологической помощи с использованием традиционных методов и технологий	Знать: базовые процедуры оказания индивиду, группе, организации психологической помощи с использованием традиционных методов и технологий. Уметь: конструировать стратегии консультативного контакта, с использованием базовых процедур оказания индивиду, группе, организации психологической помощи с использованием традиционных и инновационных методов и технологий. Владеть: техниками оказания индивиду, группе, организации психологической помощи.
ПК-7	способностью к участию в проведении психологических исследований на основе применения общепрофессиональных знаний и умений в различных научных и научно-практических областях психологии	Знать: общепрофессиональные знания в различных научных и научно-практических областях психологии. Уметь: проектировать и прогнозировать психологические ситуации деятельности профессионала в рамках определённой сферы. Владеть: навыками профессионального психологического целеполагания, самоанализа, анализа психологических ситуаций.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Нейросетевые технологии в психологической практике»

##### 1 Структура дисциплины, очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, **216** часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)			
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа					Собеседование	Контрольная работа	Коллоквиум	
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к провер. работе, контрольной работе	Подготовка к собеседованию, коллоквиуму	Подготовка к экзамену				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.	Раздел 1. Основы теории нейронных сетей	5	1-3	9	3	6	21	14		7			3		
2.	Тема 1.1. Основные направления использования искусственных нейронных сетей	5	1-2	4	2	2	6	6							
3.	Тема 1.2. Математическая модель искусственного нейрона	5	3	5	1	4	15	8		7			+		
4.	Раздел 2. Настройка сети на решение прикладных задач	5	4-9	18	6	12	44	18	8	15			6, 8	5	9
5.	Тема 2.1. Основные операции при работе с нейронной сетью	5	4-5	6	2	4	14	6	8					+	
6.	Тема 2.2. Однослойные нейронные сети	5	6-7	6	2	4	14	6		8			+		
7.	Тема 2.3. Многослойные сети	5	8-9	6	2	4	16	6		7			+		+

	прямого распространения													
8.	Раздел 3. Решение нейросетями классических задач психологии	5		<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	52	28	8	16	0	11, 15	14	
9.	Тема 3.1. Классический эксперимент	5	10-11	4	2	2	14	6		8		+		
10.	Тема 3.2. Контрастирование сети по значимости вопросов теста	5	12	3	1	2	4	4						
11.	Тема 3.3 Интуитивное предсказание нейросетями взаимоотношений	5	13	5	1	4	14	6	8					
12.	Тема 3.4. Нейросетевое исследование структуры опросника	5	14	3	1	2	14	6		8			+	
13.	Тема 3.5 Оценка оптимизации задачника нейросетью с позиций теории информации	5	15	3	1	2	6	6				+		
14.	Раздел 4. Полутораслойный предиктор с произвольными преобразователями	5		<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	20	10	0	10	0	16,17		
15.	Тема 4.1. Постановка проблемы. Запись решения в идеологии нейросетей	5	16	3	1	2	9	4		5		+		
16.	Тема 4.2. Оценка информационной емкости нейронной сети	5	17-18	6	2	4	11	6		5		+		
	Общая трудоемкость, в часах			54	18	36	126	70	16	48	36	Промежуточная аттестация		
		Форма	Семестр											
		Экзамен	5											

## **Содержание дисциплины «Нейросетевые технологии в психологической практике»**

### **Раздел 1. Основы теории нейронных сетей.**

#### **Тема 1.1. Основные направления использования искусственных нейронных сетей.**

Искусственные нейронные сети. Биологический прототип искусственного нейрона. Краткая история развития искусственных нейронных сетей. Основные направления использования искусственных нейронных сетей. Пути реализации нейронных сетей

#### **Тема 1.2. Математическая модель искусственного нейрона.**

Уравнение математической модели искусственного нейрона. Функции активации. Пороговая функция. Логистическая функция. Классификация нейронных сетей. Обучение нейронной сети с учителем.

### **Раздел 2. Настройка сети на решение прикладных задач.**

#### **Тема 2.1. Основные операции при работе с нейронной сетью.**

Априорный анализ объекта исследования. Основные компоненты нейронной сети и ее окружения. Препроцессорная обработка. Восстановление пропущенных компонентов данных. Интерпретация ответов сети. Общие подходы к обучению нейронных сетей.

#### **Тема 2.2. Однослойные нейронные сети.**

Перцептроны. Архитектура перцептрона. Обучение перцептрона. Линейные сети. Построение (конструирование) нейронной сети. Способность нейронной сети к обобщению. Методы редукции сети.

#### **Тема 2.3. Многослойные сети прямого распространения.**

Архитектура многослойных однонаправленных сетей с сигмоидальными функциями активации. Алгоритм обратного распространения ошибки. Градиентные алгоритмы обучения сети, основные положения. Алгоритм градиентного спуска. Алгоритмы сопряженных градиентов. Квазиньютоновские алгоритмы. Применение методов глобальной оптимизации. Методы инициализации весов.

### **Раздел 3. Решение нейросетями классических задач психологии.**

#### **Тема 3.1. Классический эксперимент.**

Эксперимент как метод психологического исследования. Задача психологического эксперимента. Независимые переменные. Типы независимых переменных. Качественные и количественные независимые переменные. Дополнительные переменные. Контрбалансировка. Использование нейронных сетей в эксперименте. Обучения нейронных сетей с различными характеристиками.

#### **Тема 3.2. Контрастирование сети по значимости вопросов теста.**

Оценка значимости входных сигналов в нейронную сеть. Контрастиро-

вание сети по значимости вопросов теста. Результаты экспериментов с контрастированными сетями. Контрастирование сети по значимости вопросов теста.

### **Тема 3.3 Интуитивное предсказание нейросетями взаимоотношений.**

Проблема оценки взаимоотношений в психологии. Прогнозирование системы взаимоотношений в группе с помощью нейронных сетей. Использование нейронных сетей при моделировании вхождения в группу отдельного человека

### **Тема 3.4. Нейросетевое исследование структуры опросника.**

Метод опросов в психологии. Использование нейросети для решения задачи объемом опросника.

### **Тема 3.5 Оценка оптимизации задачника нейросетью с позиций теории информации.**

Оценка оптимизации задачника нейросетью. Эксперименты по предсказанию парных взаимоотношений.

## **Раздел 4. Полутораслойный предиктор с произвольными преобразователями**

### **Тема 4.1. Постановка проблемы. Запись решения в идеологии нейросетей.**

Решение задачи аппроксимации. Аналитическое решение. Запись решения в идеологии нейросетей. Алгоритм обучение сети, состоящей из «поток». Алгоритм обучения одного потока.

### **Тема 4.2. Оценка информационной емкости нейронной сети.**

Оценка полноты функции нейронной сети. Константа Липшица. Алгоритм поэтапного исчерпывания ошибки до выполнения условия полноты аппроксимирующей функции. Элемент сети.

## **5. Образовательные технологии**

В ходе освоения дисциплины «Нейросетевые технологии в психологической практике» при проведении аудиторных занятий используется образовательная технология, предусматривающая такие методы и формы изучения материала как лекция, лабораторное занятие, включающие в том числе активные и интерактивные формы занятий:

- проведение интерактивной лекции (Тема 1.1. «Основные направления использования искусственных нейронных сетей»; Тема 2.1. «Основные операции при работе с нейронной сетью»);
- проведение лекции проблемного характера (Тема 3.4.. «Нейросетевое исследование структуры опросника»);
- проведение работы в парах (Лабораторная работа 3. «Многослойные нейронные сети прямого распространения»; Лабораторная работа 10. «Ис-

пользования нейронных сетей в психологическом эксперименте»).

Занятия, проводимые в интерактивной форме составляют 25 % от общего количества аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, помощь в написании и отладки программ и др.) и индивидуальную работу студента, выполняемую в том числе в компьютерном классе с выходом в Интернет на факультете университета.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- подготовка к лабораторной работе;
- выполнение задания по лабораторным работам;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- подготовка к собеседованию, контрольной работе;
- подготовка к сдаче экзамена.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.



## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

### План самостоятельной работы студентов:

#### План самостоятельной работы студентов

№	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Часы
1	2		3	4	5
1.1	Основные направления использования искусственных нейронных сетей	Подготовка к аудиторным занятиям	Самостоятельно рассмотреть вопросы: 1. Биологический нейрон 2. Режимы работы нейросетей (операции с нейросетями)	А) 1,3,4,5 Б) 2 В) 1-2	2
1.2	Математическая модель искусственного нейрона	Подготовка к аудиторным занятиям	Самостоятельно рассмотреть вопросы: 1. Основные архитектуры и виды нейронных сетей: слоистые, полносвязные, сигмоидные, монотонные; нейросети с учителем и без учителя, Хопфилда. 2. Элементы нейросетей: синапс или линейная связь, нелинейный элемент или функция активации, точка ветвления, сумматоры - простой, адаптивный, неоднородный, квадратичный	А) 1,3,4,5 Б) 2 В) 1-2	4
		Подготовка к самостоятельной работе	Повторить весь вышеизученный материал, используя рекомендуемую литературу.	А) 1,3,4,5 Б) 2 В) 1-2	5
2.1	Тема 2.1. Основные операции при работе с нейронной сетью	Подготовка к аудиторным занятиям	Самостоятельно рассмотреть вопросы: 1. Препроцессорная обработка. 2. Общие подходы к обучению нейронных сетей.	А) 1,3,4,5 Б) 2 В) 1-2	2
		Подготовка к контрольной работе	Повторить весь выше изученный материал, используя рекомендуемую литературу	А) 1,3,4,5 Б) 2 В) 1-2	6

2.2	Однослойные нейронные сети	Подготовка к аудиторным занятиям	Самостоятельно рассмотреть вопросы: 1. Вычисление весов линейной сети. 2. Вектор целию	А) 1,3,4,5 Б) 2 В) 1-2	1
		Подготовка к собеседованию	Повторить весь вышеизученный материал, используя рекомендуемую литературу.		3
2.3	Многослойные сети прямого распространения	Подготовка к аудиторным занятиям	Самостоятельно рассмотреть вопросы: 1. Архитектура сетей прямого распространения. 2. нейронные сети, аппроксимирующие функции многих переменных.	А) 1,3,4,5 Б) 2 В) 1-2	4
		Подготовка к коллоквиуму	Повторить весь вышеизученный материал, используя рекомендуемую литературу.	А) 1,3,4,5 Б) 2 В) 1-2	4
3.1	Классический эксперимент	Подготовка к аудиторным занятиям	Самостоятельно рассмотреть вопросы: 1. Значимость параметров и сигналов 2. Распознавание образов.	А) 1-6 Б) 1-4 В) 1-2	2
3.2	Контрастирование сети по значимости вопросов теста	Подготовка к аудиторным занятиям	Самостоятельно рассмотреть вопросы: 1. Предобработка, ее виды: Перемасштабирование, Нормализация, Стандартизация 2. Задачи для нейросетей: задачи математические и прикладные	А) 1-6 Б) 1-4 В) 1-2	2

3.3	Интуитивное предсказание нейросетями взаимоотношений	Подготовка к аудиторным занятиям	Самостоятельно рассмотреть вопросы: 1. Архитектура сетей Кохонена	A) 1-6 B) 1-4 B) 1-2	
		Подготовка к контрольной работе	Повторить весь выше изученный материал, используя рекомендуемую литературу.	A) 1-6 B) 1-4 B) 1-2	6
3.4	Нейросетевое исследование структуры опросника	Подготовка к аудиторным занятиям	Самостоятельно рассмотреть вопросы: 1. Оценка работы сети 2. Архитектуры нейроимитаторов: элементы нейрокompьютера или нейроимитатора	A) 1-6 B) 1-4 B) 1-2	4
		Подготовка к собеседованию	Повторить весь вышеизученный материал, используя рекомендуемую литературу.	A) 1-6 B) 1-4 B) 1-2	4
3.5	Оценка оптимизации задачника нейросетью с позиций теории информации	Подготовка к аудиторным занятиям	Самостоятельно рассмотреть вопросы: 1. Итерационная процедура формирования сети. 2. Нейросетевой классификатор с сигмоидальной функцией активации	A) 1-6 B) 1-4 B) 1-2	1
4.1	Постановка проблемы. Запись решения в идеологии нейросетей	Подготовка к аудиторным занятиям	Самостоятельно рассмотреть вопросы: 1. Задачи, решаемые с помощью НС. 2. Функции создание, инициализация, моделирование НС в Matlab .	A) 1-6 B) 1-4 B) 1-2	2
		Подготовка к собеседованию	Повторить весь вышеизученный материал, используя рекомендуемую литературу.	A) 1-6 B) 1-4 B) 1-2	3

4.2	Оценка информационной емкости нейронной сети.	Подготовка к аудиторным занятиям	Самостоятельно рассмотреть вопросы: 1. Постановка задачи для обучения НС; методика сбора и организации данных 2. Аппроксимация и основные теоремы: Вейерштрасса, Стоуна, обобщенная.	А) 1-4 Б) 1,2,3 В) 1-6	2
		Подготовка к собеседованию	Повторить весь вышеизученный материал, используя рекомендуемую литературу.	А) 1-6 Б) 1-4 В) 1-2	4

### **Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Подготовка к аудиторным занятиям предполагает самостоятельное рассмотрение вопросов, указанных преподавателем. Поиск ответов осуществляется в указанной литературе, а также в других информационных источниках в том числе и в сети Интернет.

Выполнение индивидуальных заданий предполагает самостоятельную разработку студентами проекта с использованием того или иного программного средства по варианту индивидуально или в форме групповой работы.

### **Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов**

#### **Контроль освоения компетенций**

№	Контролируемые темы	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Основы теории нейронных сетей.		
	Тема 1.1. Основные направления использования искусственных нейронных сетей.	ПК-2, ПК-3, ПК-7	Самостоятельная работа
	Тема 1.2. Математическая модель искусственного нейрона.	ПК-2, ПК-3, ПК-7	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий
2.	Раздел 2. Настройка сети на решение прикладных задач.		
	Тема 2.1. Основные операции при работе с нейронной сетью.	ПК-2, ПК-3, ПК-7	Контрольная работа
	Тема 2.2. Однослойные нейронные сети.	ПК-2, ПК-3, ПК-7	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий

	Тема 2.3. Многослойные сети прямого распространения	ПК-2, ПК-3, ПК-7-7	Коллоквиум, выполнение индивидуальных заданий
3.	Раздел 3. Решение нейросетями классических задач психологии.		
	Тема 3.1. Классический эксперимент.	ПК-2, ПК-3, ПК-7	Выполнение индивидуальных заданий
	Тема 3.2. Контрастирование сети по значимости вопросов теста. Оценка значимости входных сигналов в нейронную	ПК-2, ПК-3, ПК-7	Выполнение индивидуальных заданий
	Тема 3.3 Интуитивное предсказание нейросетями взаимоотношений.	ПК-2, ПК-3, ПК-7	Контрольная работа
	Тема 3.4. Нейросетевое исследование структуры опросника.	ПК-2, ПК-3, ПК-7	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий
	Тема 3.5 Оценка оптимизации задачника нейросетью с позиций теории информации.	ПК-2, ПК-3, ПК-7	Самостоятельная работа
4.	Раздел 4. Полутораслойный предиктор с произвольными преобразователями	ПК-2, ПК-3, ПК-7	
	Тема 4.1 Постановка проблемы. Запись решения в идеологии нейросетей	ПК-2, ПК-3, ПК-7	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий
	Тема 4.2 . Алгоритм обратного распространения ошибки	ПК-2, ПК-3, ПК-7	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий

### **Перечень примерных вопросов для собеседования**

1. Основные архитектуры и виды нейронных сетей: слоистые, полносвязные, сигмоидные, монотонные; нейросети с учителем и без учителя, Хопфилда, Кохонена.
2. Элементы нейросетей: синапс или линейная связь, нелинейный элемент или функция активации, точка ветвления, сумматоры - простой, адаптивный, неоднородный, квадратичный.
3. Биологический нейрон.
4. Режимы работы нейросетей (операции с нейросетями)
5. Типы нелинейных функций
6. Входные и выходные сигналы, функционирование, обучение, тестирование, оценивание.
7. Обучение и оптимизация. Методы обучения: градиентный, случайный, партан и др. квазиньютоновский и сопряженных градиентов; одномерная оптимизация
8. Обучаемые нейросети. Обучение по примерам, страницам, по всему задачку (обучающей выборке); преимущества, проблемы и особенности обучения по страницам
9. Значимость параметров и сигналов.

10. Контрастирование.
11. Предобработка, ее виды: Перемасштабирование, Нормализация, Стандартизация.
12. Задачи для нейросетей: задачи математические и прикладные.
13. Оценка работы сети.
14. Архитектуры нейроимитаторов: элементы нейрокомпьютера или нейроимитатора.
15. Постановка задачи для обучения НС; методика сбора и организации данных.
16. Аппроксимация и основные теоремы: Вейерштрасса, Стоуна, обобщенная.
17. Классический эксперимент.
18. Оценка значимости вопросов теста нейросетевыми технологиями.
19. Контрастирование сети по значимости вопросов теста.
20. Обработка результатов тестов нейросетевыми технологиями.
21. Интуитивное предсказание нейросетями взаимоотношений.
22. Эксперименты по предсказанию группового статуса.
23. Нейросетевое исследование структуры опросника.
24. Оценка оптимизации задачника нейросетью с позиций теории информации

**Методические указания к проведению собеседования:** собеседование проводится со студентом индивидуально, во время проведения занятия или во время, указанное преподавателем. Студент получает вопрос, время на подготовку ответа – 10 минут. Затем после ответа на билет и дополнительные вопросы преподавателя выставляются баллы. Критерии оценка собеседования:

Максимум – 3 балла.

Высокий уровень (3 балла): получен полный и развернутый ответ на вопрос, приведены иллюстрирующий ответ примеры, получены ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Средний уровень (2 балла): получен полный и развернутый ответ на вопрос, приведены иллюстрирующий ответ примеры, но не получены ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Низкий уровень (1 балл): получен неполный ответ на вопрос, не приведены иллюстрирующий ответ примеры, получены неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

### **Контрольные работа 1 (примерный перечень заданий)**

1. С использованием функции создать нейронную сеть прямого распространения с 3 входами, 5 скрытыми слоями.

2. Создать линейную НС с использованием пакета Neural Network Toolbox Matlab. Сформировать обучающее множество. Продемонстрировать групповой и последовательный способы обучения и адаптации.

3. Сформировать множество из 40 случайных векторов на плоскости из 8 кластеров группирующихся около своих центров. Сформировать конкурирующую сеть Кохонена из восьми нейронов для того, чтобы распределить их по классам. Построить графики векторов входа и центров кластеризации.

### Контрольные работа 2 (примерный перечень заданий)

1. Постройте и исследуйте нейронные сети, аппроксимирующие функции многих переменных. Во всех вариантах  $1 < x_i < 3$ :

$$\begin{aligned} \text{а) } f &= x - 20\sin(x) + 5x + \frac{x^4}{3} - \frac{1}{e^{x_5}} & \text{б) } f &= \frac{x x}{\sqrt{x_3}} + \sin(x_4 x_5) \\ \text{в) } f &= x_1 - x_2 - x_3 + x_4 x_5^2 & \text{д) } f &= 0.5 \cos(x_1 + x_2)^2 + \frac{1}{(x_3 + x_4)^2} + x_5 \end{aligned}$$

2. Обработайте результаты эксперимента психологического исследования предложенного преподавателям средствами нейронных сетей.

**Методические указания к проведению контрольной работы:** максимальная оценка за контрольную работу составляет 5 баллов.

Высокий уровень (5 баллов): студент верно решил все задачи.

Средний уровень (3-4 балла): все или часть задач решены не полностью, допущены арифметические ошибки или неверное использование формул.

Низкий уровень (0-2 балла): часть задач не решена, остальные задачи решены не полностью, допущены арифметические ошибки или неверное использование формул.

### Перечень примерных вопросов к коллоквиуму

1. Понятие искусственных нейронных сетей. Характерные черты ИНС.
2. Важнейшие свойства биологических и искусственных нейросетей.
3. Использование искусственных нейронных сетей в исследованиях.
4. Место нейронных сетей среди других методов решения задач. Понятие формального нейрона.
5. Краткая история развития искусственных нейронных сетей..
6. Классификация НС.
7. Задачи, решаемые с помощью НС.
8. Пути реализации нейронных сетей.
9. Обучение НС. Обучение "с учителем", "Обучение без учителя".
10. Недостатки метода обратного распространения ошибки. Модификации алгоритма.
11. Персептрон. Архитектура, методы обучения
12. Линейно разделимые и неразделимые задачи. Проблема исключая-

щего ИЛИ. Необходимость использования многослойных сетей

13. Структура сети прямого распространения.

14. Обучение многослойных нейронных сетей. Методы оптимизации.

15. Алгоритм обратного распространения ошибки.

16. Способность нейронной сети к обобщению.

17. Задача классификации.

18. Методы редукции сети.

**Методические указания к проведению коллоквиума.** Коллоквиум проводится во время учебного занятия или во вне учебное время, назначенное преподавателем. Каждый студент получает индивидуальные вопросы к коллоквиуму и время на подготовку. После ответа на полученные и дополнительные вопросы выставляется баллы согласно таблице 5. Также студент может попросить дополнительный вопрос, в случае неудовлетворенности набранным баллом. Максимальный балл – 6.

**Высокий уровень (6 баллов):** студент полностью ответил на два полученных вопроса. Ответы имели развернутый характер, сопровождалась примерами. Также были получены полные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

**Средний уровень (3-5 баллов):** студент полностью ответил на два полученных вопроса. Ответы имели развернутый характер, но не сопровождалась примерами. Также были получены неполные или только частичные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

**Низкий уровень (0-2 балла):** студент полностью ответил только на один вопрос. Ответы могли не иметь развернутый характер, не сопровождалась примерами. Также были получены неполные или только частичные ответы на дополнительные вопросы преподавателя

### **Перечень примерных вопросов к экзамену**

1. Искусственные нейронные сети.
2. Биологический прототип искусственного нейрона.
3. Использование искусственных нейронных сетей в исследованиях.
4. Краткая история развития искусственных нейронных сетей.
5. Пути реализации нейронных сетей.
6. Уравнение математической модели искусственного нейрона.
7. Функции активации.
8. Пороговая функция.
9. Логистическая функция.
10. Классификация нейронных сетей.
11. Обучение нейронной сети с учителем.
12. Априорный анализ объекта исследования.
13. Основные компоненты нейронной сети и ее окружения. Препроцессорная обработка.
14. Восстановление пропущенных компонентов данных. Интерпрета-



ция ответов сети.

15. Общие подходы к обучению нейронных сетей.
16. Персептроны. Архитектура персептрона.
17. Обучение персептрона.
18. Линейные сети. Построение (конструирование) нейронной сети.
19. Способность нейронной сети к обобщению.
20. Методы редукции сети.
21. Архитектура многослойных однонаправленных сетей с сигмоидальными функциями активации.
22. Алгоритм обратного распространения ошибки.
23. Градиентные алгоритмы обучения сети, основные положения. Алгоритм градиентного спуска.
24. Алгоритмы сопряженных градиентов.
25. Квазиньютоновские алгоритмы.
26. Применение методов глобальной оптимизации.
27. Методы инициализации весов.
28. Эксперимент как метод психологического исследования.
29. Качественные и количественные независимые переменные. Дополнительные переменные.
30. Контрбалансировка. Использование нейронных сетей в эксперименте.
31. Обучения нейронных сетей с различными характеристиками.
32. Оценка значимости входных сигналов в нейронную сеть.
33. Контрастирование сети по значимости вопросов теста.
34. Результаты экспериментов с контрастированными сетями.
35. Контрастирование сети по значимости вопросов теста.
36. Проблема оценки взаимоотношений в психологии.
37. Прогнозирование системы взаимоотношений в группе с помощью нейронных сетей.
38. Использование нейронных сетей при моделировании вхождения в группу отдельного человека.
39. Использование нейросети для решения задачи объемом опросника.
40. Оценка оптимизации задачника нейросетью.
41. Эксперименты по предсказанию парных взаимоотношений.

### **Методические указания к написанию и оценке вопросов.**

Каждый билет содержит три экзаменационных/зачетных вопроса.

Описание показателей и критериев оценивания с указанием шкалы оценивания для очной и других форм обучения (с применением балльно-рейтинговой системы и/или без ее использования):

Оцениваются следующие показатели: понимание вопросов, правильность, полнота и логическое изложение ответов.

Оценка по дисциплине складывается из текущего рейтинга и экзаменационного рейтинга.

Экзаменационный рейтинг определяется следующим образом:

Ответы на 1, 2 вопрос – до 10 баллов, выполнение 3 задания – до 10 баллов, дополнительные вопросы в рамках курса до 10 баллов.

Оценивание ответов на 1, 2 и дополнительные вопросы:

9-10 баллов выставляется, если студент демонстрирует полное понимание вопросов, правильность ответов, полное и логически последовательное изложение материала.

7-8 баллов выставляется, если студент демонстрирует: значительное понимание вопросов, правильность, но недостаточную полноту ответов на заданные теоретические вопросы; допущение неточности ответа;

5-6 баллов выставляется, если студент демонстрирует: понимание вопросов, по существу излагает материал, но не усвоил его деталей, есть погрешности в ответах; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала;

Менее 5 баллов выставляется, если студент демонстрирует: непонимание вопросов; студент не знает значительной части материала, не ответил на дополнительные вопросы или отказался от ответов на вопросы и задания.

Оценивание 3 задания:

9-10 баллов выставляется, если студент демонстрирует полное понимание заданий, правильность ответов; полное, точное и логически последовательное изложение материала;

7-8 баллов выставляется, если студент демонстрирует: значительное понимание заданий, правильность, но недостаточную полноту ответов на заданные задания; допущение неточности ответа;

5-6 баллов выставляется, если студент демонстрирует: понимание заданий, основные этапы задания выполнены, но есть погрешности в ответах

Менее 5 баллов выставляется, если студент демонстрирует: непонимание заданий; основные шаги задания не выполнены или выполнены неправильно, не ответил на дополнительные вопросы или отказался от ответов на вопросы и задания.

Минимальный балл экзаменационного рейтинга в соответствии с положением о рейтинге равен 24.

Текущий рейтинг определяется как взвешенная сумма оценок за выполненные задания из фонда оценочных средств  $Q = \sum k_i q_i$ ,  $k_i$  - коэффициент сложности  $i$ -го задания,  $q_i$  – набранный за  $i$ -е задание балл. Минимальный балл текущего рейтинга в соответствии с положением о рейтинге равен 36, максимальный – 60.

В итоге по курсу, суммируя итоги текущего рейтинга и экзаменационного рейтинга:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 87-100 баллов;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 73-86 баллов;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он на-

брал 60-72 балла;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал менее 60 баллов.

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Нейросетевые технологии в психологической практике»**

### **А) Основная литература**

1. Акимова М.К. Психологическая диагностика [Текст] : учебник / Под ред. М. К. Акимовой, К. М. Гуревича. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Питер, 2005. - 652 с. : ил. - (Учебник для вузов).
2. Безяев В. С. Искусственные нейронные сети [Текст] : учебное пособие / В. С. Безяев, Е. Н. Прошкина ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2013. - 76 с.
3. Донской Д. А. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB : учебное пособие / [и др.]. ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Информ.-изд. центр ПГУ, 2006. - 156 с.
4. Донской Д.А. Методы искусственного интеллекта: искусственные нейронные сети : учебное пособие / Д. А. Донской ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Информ.-изд. центр ПГУ, 2007. - 244 с.
5. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с польск. И. Д. Рудинского. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 452 с.
6. Сивохин А.В. Искусственные нейронные сети [Текст] : учеб.пособие / Пенз.гос.ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2002. - 62 с.

### **Б) Дополнительная литература**

1. Донской Д.А. Нейрокомпьютерные технологии в обучении информатике [Текст] : монография / Д. А. Донской. - М. : МГОПУ им. М.А.Шолохова, 2004. - 189 с.
2. Овчарова Р.В. Практическая психология образования [Текст] : учеб. пособие / Р.В. Овчарова. - М. : АСАДЕМА, 2005. - 448 с.
3. Орлов А.Б. Психология личности и сущности человека : парадигмы, проекции, практики [Текст] : учеб. пособие / Александр Борисович Орлов. - М. : Академия, 2002. - 272 с.
4. Талызина Н.Ф. Практикум по педагогической психологии [Текст] : учеб. пособие / Нина Федоровна Талызина. - М. : Академия, 2002. - 192 с.

### **В) Современные профессиональные базы данных**

№ п/п	Название сайта	Адрес сайта	Описание материала, содержащегося на сайте
1	2	3	4
1.	Сивохин А.В., Лушников А.А.,	<a href="http://window.edu.ru/resource/918/36918">http://window.edu.ru/ resource/918/36918</a>	Рассматриваются вопросы проектирования, обучения,


	Шибанов С.В. Искусственные ней- ронные сети: Лабо- раторный практикум		анализа и моделирования известных типов нейронных сетей в системе MATLAB 6 с использованием паке-та Neural Networks Toolbox (NNT).
2.	Горбань А.Н., Дунин- Барковский А.Н., Кирдин А.Н., Миркес Е.М., Ново- ходько А.Ю., Рос сиев Д.А., Терехов С.А., Сенашова М.Ю., Царегород- цев В.Г. Нейроинформат ика	<a href="http://window.edu.ru/resource/860/23860">http://window.edu.ru/r esource/860/23860</a>	Книга посвящена нейроинформатике - области знаний, связанной с разработкой устройств переработки ин- формации на основе принципов работы естественных ней- ронных систем.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Нейросетевые технологии в психологической практике»**

Для освоения данной дисциплины используются:


- персональный компьютер с подключением к сети Интернет;
- - интерактивные средства обучения (доска);
- - аудиовизуальные средства проектор.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год  
и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов		
			замененных	новых	аннулированных
2018-2019	№2 от 04.10. 2018 	В связи с актом проверки ФНСОН №333/з/к от 21.09.2018 заменены титульный лист, лист согласования, п.7в (Современные профессиональные базы данных)			

Рабочая программа дисциплины «Нейросетевые технологии в психологической практике» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 37.03.01 «Психология».

Программу составили:

1. Кочеткова О.А., доцент кафедры ИиМОИМ   
(подпись)

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры ИиМОИМ

Протокол № 2 от «04» 10 2018 года

Зав. кафедрой Родионов М.А.

  
(подпись)

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой «Общая психология»

 В.В. Константинов

Программа одобрена методической комиссией факультета педагогики, психологии и социальных наук

Протокол № 2 от «08» октября 2018 года

Председатель методической комиссии  
факультета ППиСН  Н.Н. Осипова