

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Максим Александрович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21  
Уникальный программный ключ:  
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

## Нейросети

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Автоматизированные системы обработки информации и управления на транспорте

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

зачеты с оценкой 2

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест.	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10,65	10,65	10,65	10,65
Сам. работа	129,6	129,6	129,6	129,6
Часы на контроль	3,75	3,75	3,75	3,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Гуцин Андрей Викторович*

Рабочая программа дисциплины

**Нейросети**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана: 09.04.01-20-2-ИВТм.plz.plx

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника Направленность (профиль)  
Автоматизированные системы обработки информации и управления на транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Авсиевич А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование профессиональной компетенции организации разработки системного программного обеспечения в области прикладных задач, решаемых нейросетевыми методами на базе алгоритмов обучения и самообучения сетей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02.01

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1 Способен руководить разработкой программного кода	
ПК-1.1 Использует методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач	
ПК-1.2 Применяет стандартные алгоритмы в соответствующих областях	
<b>06.017. Профессиональный стандарт "РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 сентября 2014 г. N 645н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный N 34847)</b>	
ПК-1. А. Непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения	
А/01.6 Руководство разработкой программного кода	

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	приемы формирования сетей и алгоритмов
3.1.2	принципы выбора алгоритма обучения в соответствии с предметной областью
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	использовать технологии нейронных сетей для задач обработки информации:
3.2.2	идентификации, распознавания образов, аппроксимации функций
3.2.3	решать задачи фильтрации и оптимизации
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	способами перевода алгебраического описания структур решаемых задач в нейро архитектуру
3.3.2	приемами интеграции нейронных сетей в специализированных предметных областях научно-технической деятельности и познания

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Обучение, основанное на коррекции ошибок;</b>			
1.1	Обучение на основе коррекции ошибок. Обучение на основе памяти. Обучение на основе гипотезы Хебба. Конкурентное обучение. /Лек/	2	2	
1.2	Обучение сети на основе ошибки обратного распространения. /Пр/	2	2	
1.3	Оптимизация весовой системы сетей /Ср/	2	2	
1.4	Основные понятия обучения нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения обучения НС. Другие алгоритмы обучения НС /Ср/	2	6	
1.5	Извлечение статистических признаков измерений. /Ср/	2	4	
1.6	Обучение Больцмана. Парадигмы обучения (с учителем, без учителя). /Ср/	2	6	
1.7	Задачи обучения (ассоциативная память, распознавание образов, аппроксимация, управление фильтрация). /Ср/	2	6	
1.8	Теория статистического обучения; Принцип минимизации эмпирического риска; VC-измерение /Ср/	2	6	
1.9	Обучение на основе памяти. Обучение на основе гипотезы Хебба. Конкурентное обучение. /Ср/	2	6	
	<b>Раздел 2. Задача адаптивной фильтрации</b>			

2.1	Задача адаптивной фильтрации нейронных сетей Метод наискорейшего спуска (безусловная оптимизация) Метод Ньютона (безусловная оптимизация) Метод Гаусса-Ньютона (безусловная оптимизация) /Лек/	2	2	
2.2	Линейная фильтрация по МНК; асимптотическая аппроксимация фильтра Винера по МНК. Теорема об универсальной аппроксимации. /Ср/	2	4	
2.3	Регуляризация в задачах упрощения структуры сети. /Ср/	2	4	
2.4	Регуляризация сложности: снижение весов. Регуляризация сложности: исключение весов. /Ср/	2	6	
2.5	Граф передачи сигнала для алгоритма минимизации среднеквадратической ошибки /Ср/	2	6	
2.6	Регуляризация сложности: сглаживающая аппроксимация /Ср/	2	6	
2.7	Граф передачи сигнала для алгоритма минимизации среднеквадратической ошибки Условия сходимости алгоритма LMS Преимущества и недостатки алгоритма LMS /Ср/	2	6	
2.8	Упрощение структуры сети на основе Гессииана. Рекуррентное вычисление матрицы, обратной Гессииану. Метод обратного распространения, преимущества и основные свойства. Извлечение признаков на основе метода обратного распространения. /Ср/	2	4	
2.9	Извлечение статистических признаков измерений. /Ср/	2	4	
2.10	Обучение как задача оптимизации, решаемая методами 2-го порядка. Метод сопряженных градиентов - основные принципы настройки весов, особенности пространства сопряженных направлений в определении оптимального решения. /Ср/	2	6	
2.11	Оценивание параметров и дисперсии линейной модели. Нелинейная задача о наименьших квадратах. Методы типа Гаусса – Ньютон /Ср/	2	4	
2.12	Линейный нейрон - задача безусловной оптимизации. /Пр/	2	2	
<b>Раздел 3. Нелинейные алгоритмы</b>				
3.1	Нелинейный алгоритм сопряженных градиентов. Обучение сети с применением квазиньютоновских методов. Оптимальная гиперплоскость линейного разделения образов. /Ср/	2	6	
3.2	Квадратичная оптимизация при разделении образов. Двойственная задача поиска оптимальной гиперплоскости. Оптимальная гиперплоскость для неразделимых образов /Ср/	2	6	
3.3	Извлечение статистических признаков измерений. /Ср/	2	6,25	
3.4	Извлечение статистических признаков измерений. /Пр/	2	2	
<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>				
4.1	Подготовка к лекциям /Ср/	2	2	
4.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	6	
4.3	Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	2	8,75	
4.4	Выполнение контрольной работы /Ср/	2	8,6	
<b>Раздел 5. Контактные часы на аттестацию</b>				
5.1	зачет с оценкой /КЭ/	2	0,25	
5.2	контрольная работа /КА/	2	0,4	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Никольский С. Н.	Автоматизация информационного поведения и искусственный интеллект: Учебное пособие	Москва: МИРЭА, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/163824">https://e.lanbook.com/book/163824</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Тюгашев А. А.	Интеллектуальные системы: учебное пособие	Самара: СамГУПС, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/161308">https://e.lanbook.com/book/161308</a>
<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>				
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>				
6.2.1.1	Операционная система Microsoft Windows10 Pro Договор №034210000481700004 Номер лицензии 68383602 (не ограничено)			
6.2.1.2	Mat lab 14 Договор № 0342100004812000038-0001013-01			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
6.2.2.1	Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- <a href="https://github.com/">https://github.com/</a>			
6.2.2.2	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - <a href="http://www.n-t.ru">http://www.n-t.ru</a>			
6.2.2.3	Портал для разработчиков электронной техники: <a href="http://www.espec.ws/">http://www.espec.ws/</a>			
6.2.2.4	База данных «Библиотека программиста» <a href="https://proglib.io/">https://proglib.io/</a>			
6.2.2.5	База данных «Отраслевой портал специалистов» <a href="http://www.connect-wit.ru/">http://www.connect-wit.ru/</a>			
6.2.2.6	Гарант.ру <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>			
6.2.2.7	КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования			