

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 2021.04.26
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

Нейронные сети

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности)

09.04.04 – «Программная инженерия»

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе)

«Разработка программно-информационных систем»

факультет

Магистерской подготовки

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра **Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем**

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 2 семестр (ы) 3.

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **09.04.04 – «Программная инженерия»** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки **«Разработка программно-информационных систем»**

Разработчик _____
подпись

Айгумов Т.Г., к.э.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«_____» _____ 20____ г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ПОВТиАС от 15 июня 2021 года, протокол № 10.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

_____ Айгумов Т.Г., к.э.н. _____
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«_____» _____ 20____ г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета от _____ года, протокол № _____.

Председатель Методического совета факультета

_____ Исабекова Т.И., к.ф-м.н., доцент _____
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«_____» _____ 20____ г.

Декан факультета МП _____ Ашуралиева Р.К. _____
подпись ФИО

Начальник УО _____ Магомаева Э.В. _____
подпись ФИО

И.о. проректора по учебной работе _____ Баламирзоев Н.Л. _____
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины «Нейронные сети»

Основными **целями** дисциплины являются:

- способствовать освоению системы основных понятий, используемых в научно-исследовательской, проектно-экономической, организационно-управленческой деятельности;
- сформировать навыки самостоятельной работы, организации исследовательской деятельности;
- подготовить к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью и видами профессиональной деятельности.

Задачей дисциплины является:

- рассмотреть основные проблемы методологии научного познания, при этом главное внимание обратить на анализ тех приемов, средств и методов познания, с помощью которых достигается получение объективно истинных знаний в науке;
- ознакомиться с вопросами, связанными с методами исследования, построения, обоснования и проверки гипотез;
- изучить особенности и приемы, которые присущи систематическим научным наблюдениям и теоретически планируемыми экспериментам;
- способствовать развитию пространственного и аналитического мышления;
- сформировать навыки анализа экономических, общественных и культурных явлений в современной России.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

В структуре ОПОП магистратуры настоящая дисциплина входит в факультативную часть учебного плана. Её освоение дает знания для более основательного прохождения практики. Дисциплины являющиеся предшествующими для изучения данной дисциплины «Методология научных исследований», «Теория систем и системный анализ», «Методология программной инженерии», «Управление проектами», «Распределенные базы данных», «Технология высокопроизводительных вычислений», «Распределенные системы обработки информации».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Нейронные сети» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-4	<i>Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</i>	<i>Знать: новые научные принципы и методы исследований; Уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований; Владеть: навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач.</i>

ОПК-6	Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Знать: информационные технологии для использования в практической деятельности. Уметь: самостоятельно приобретать новые знания и умения. Владеть: навыками самостоятельно приобретать новые знания и умения в новых областях знаний.
ПК-1	Знание методов организации и управления информационными процессами	Знать: методы управления информационными процессами. Уметь: управлять проектами по информатизации предприятий. Владеть: навыками работы с методами научного исследования, способствующими ускорению процесса приобретения новых знаний, в своей предметной области.
ПК-5	Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	Знать: методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений. Уметь: использовать методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений Владеть: навыками реализации магистерской диссертации для научного познания мира, развития творческого потенциала, в частности для реализации эффективных форм организации работ, связанных с разработкой систем и технологий.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	2 ЗЕТ / 72ч	
Лекции, час	17	
Практические занятия, час	-	
Лабораторные занятия, час	17	
Самостоятельная работа, час	38	
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	Зачет	
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме – 9 часов)		

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция 1 ТЕМА№1: Введение в информационные технологии. Области применения искусственных нейронных сетей. Биологический нейрон. Структура и свойства искусственного нейрона. Разновидности искусственных нейронов. Классификация искусственных нейронных сетей и их свойства. Теорема Колмогорова– Арнольда. Работа Хехт-Нильсена. Следствия из теоремы Колмогорова–Арнольда–Хехт- Нильсена	2	-	-	2				
2	Лекция 2 ТЕМА№2: Введение в информационные технологии. Постановка и возможные пути решения задачи обучения искусственных нейронных сетей: обучение с учителем, алгоритм обратного распространения ошибки; обучение без учителя. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения. Алгоритмы сокращения. Конструктивные алгоритмы.	2	-	2	4				
3	Лекция 3 ТЕМА№3: Основные концепции искусственных нейронных сетей. Персептрон. Многослойный персептрон. Нейронные сети радиальных базисных функций. Вероятностная нейронная сеть. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть.	2	-	2	4				
4	Лекция 4 ТЕМА№4: Основные концепции искусственных нейронных сетей. Нейронные сети Кохонена. Нейронные сети встречного распространения. Нейронные сети Хопфилда	2	-	2	4				
5	Лекция 5 ТЕМА№5: Основные концепции искусственных нейронных сетей.. Нейронные сети Хэмминга. Двухнаправленная ассоциативная память. Каскадные искусственные нейронные сети.	2	-	2	4				
6	Лекция 6 ТЕМА№6: Искусственные нейронные сети, имитирующие свойства	2	-	2	5				

	естественных нейронных сетей. Сети адаптивной резонансной теории (назначение, описание, структура, обучение, применение)								
7	Лекция 7 ТЕМА№7: Искусственные нейронные сети, имитирующие свойства естественных нейронных сетей. Когнитрон и неокогнитрон (назначение, описание, структура, обучение, применение)	2	-	2	5				
8	Лекция 8 ТЕМА№8: Применение искусственных нейронных сетей. Программные средства и системы моделирования искусственных нейронных сетей. Представление задачи в нейросетевом логическом базисе. Применение ИНС для моделирования: статических объектов, классификации, аппроксимации функций, кластеризации, временных рядов, линейных динамических объектов	2	-	2	5				
9	Лекция 9 ТЕМА№9: Применение искусственных нейронных сетей. Программные средства и системы моделирования искусственных нейронных сетей. Общие сведения о современных программных средствах и системах моделирования искусственных нейронных сетей. Характеристики современных программных средств и систем моделирования искусственных нейронных сетей	1	-	3	5				
Формы текущего контроля успеваемости		Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема №2 аттестационная 4-6 тема №3 аттестационная 7-9 тема				Входная контрольная работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации		Зачет – 3 ЗЕТ (108 часов)							
Итого		17	-	17	38				

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	№ 2,3	Перцептроны и однослойные перцептронные нейронные сети.	4	-	1,2,3,4,5,6
3	№ 4,5	Основы программирования в системе MATLAB. Графическая визуализация вычислений в системе MATLAB.	4	-	1,2,3,4,5,6
4	№ 6,7	Разработка моделей нейрона в системе MATLAB (4 часа).	4	-	1,2,3,4,5,6
5	№ 8,9	Алгоритм обратного распространения ошибки	5	-	1,2,3,4,5,6
Итого			17	-	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	2	3	4	5	6
1	Тема №1. Области применения искусственных нейронных сетей.	2		1,2,3,4,5,6	Тестирование
2	Тема №2. Постановка и возможные пути решения задачи обучения искусственных нейронных сетей	4		1,2,3,4,5,6	Тестирование
3	Тема №3. Перцептрон.	4		1,2,3,4,5,6	Тестирование
4	Тема №4. Нейронные сети Кохонена.	4		1,2,3,4,5,6	Тестирование
5	Тема №5. Нейронные сети Хэмминга.	4		1,2,3,4,5,6	Тестирование
6	Тема №6. Сети адаптивной резонансной теории (назначение, описание, структура, обучение, применение)	5		1,2,3,4,5,6	Тестирование
7	Тема №7. Когнитрон и неокогнитрон (назначение, описание, структура, обучение, применение)	5		1,2,3,4,5,6	Тестирование

8	Тема №8. Представление задачи в нейросетевом логическом базисе.	5		1,2,3,4,5,6	Тестирование
9	Тема №9. Общие сведения о современных программных средствах и системах моделирования искусственных нейронных сетей.	5		1,2,3,4,5,6	Тестирование
Итого		38			

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и реализации компетентного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

6. Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).

Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).

Зав. библиотекой _____

(подпись)

(ФИО)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Здесь следует привести основную и дополнительную литературу, учебно-методические разработки, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы в табличной форме. Они должны в полной мере соответствовать ФГОС ВО.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий в библиотеке (на кафедре, режим доступа)
1	2	3	4	5	6
1	Лк, лб, срс	Искусственные нейронные сети. Теория и практика. 2-е изд. стереотип.	Круглов В.В., Борисов В.В.	М. Горячая линия – Телеком, 2001. – 312 с.	
2	Лк, лб, срс	Нейронные сети. Полный курс.	Хайкин С.	М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.	
3	Лк, лб, срс	МАТЛАВ с пакетами расширений.	Дьяконов В.П., Абраменко И.В., Круглов В.В.	М:Нолидж, 2001.	
4	Лк, лб, срс	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. –	Рутковская Д., Пилинський М.,	Учебное пособие. Изд. Ай Пи Эр Медиа, 2018, М.	

			Рутковский Л.	Горячая линия – Телеком, 2012. – 383 сб.3.2.	
--	--	--	---------------	--	--

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Компьютерный класс - Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

3. Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)