

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
Хайбуров Т.А.  
подпись  
« 29 » мая 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.13 НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки	02.04.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль)	Вычислительная математика; Математическое и компьютерное моделирование; Информационные технологии в образовании
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника	магистр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины Б1.О.13 Нейросетевые технологии составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил:

Р.Ю. Вишняков, канд. техн.наук, доцент

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 10 « 15 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Гайденко С.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 10 « 15 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Гайденко С.В.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 2 « 30 » апреля 2020 г.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой прикладной математики Кубанского государственного университета доктор физико-математических наук профессор Уртенев М.Х.

Доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ Луценко Е.В.

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Основная цель дисциплины Б1.О.13 «Нейросетевые технологии» - дать студентам базовые знания по основным положениям нейросетевых технологий и их приложениям в обработке информации, научить их решать комплексные задачи в области проектирования систем, основанных на нейросетевых технологиях с элементами искусственного интеллекта.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

В результате освоения дисциплины должны быть решены следующие основные задачи. Студент должен:

- знать базовые сведения по основным положениям нейросетевых технологий, приобрести навыки решения комплексных задач в области проектирования нейросистем с элементами искусственного интеллекта.
- уметь применять знания по нейросетевым технологиям в области проектирования информационных систем с элементами искусственного интеллекта и в своей профессиональной деятельности.
- владеть восприятием, анализом и обобщением информации в профессиональной области и выбором путей решения профессиональных задач на основе знаний и умений дисциплины «Нейросетевые технологии».

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.О.13 Нейросетевые технологии относится к обязательной части дисциплин Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина Б1.О.13 Нейросетевые технологии представляет собой преддисциплину для таких дисциплин как «Методы и средства автоматической обработки текстовой информации» и «Интеллектуальные системы и технологии», научно-исследовательской работы, практик, магистерской диссертации и связана с обработкой больших массивов структурированных и не структурированных данных.

Дисциплина основывается на знаниях из области дискретной математики, формальных языков, теории распознающих автоматов, информатики и программирования.

В результате изучения дисциплины «Нейросетевые технологии» студенты должны приобрести базовые знания по основным положениям информационного поиска и их приложениям в обработке текстовой информации на естественном языке, научиться решать комплексные задачи в области проектирования систем информационного поиска с элементами искусственного интеллекта.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональной компетенции ОПК-3 и ПК-5.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	Уметь	владеть
1.	ОПК-3	Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства	знать базовые сведения по основным положениям нейросетевых технологий и их приложениям, приобрести навыки решения комплексных задач в области проектирования информационных систем на основе нейросетевых технологий.	уметь применять в профессиональной деятельности знания по нейросетевым технологиям	владеть способами создания нейросетевых приложений в том числе на инструментальных средствах отечественного производства, используя знания и умения дисциплины «Нейросетевые технологии».
	ПК-5	Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	знать базовые сведения нейросетевым алгоритмам и моделям, и их приложениям, приобрести навыки решения нейросетевых задач с использованием пакетов прикладных программ и библиотек.	уметь создавать нейросетевые алгоритмы и модели и их приложения, в т.ч. с использованием пакетов прикладных программ и библиотек	владеть способами создания алгоритмов и моделей нейросетевых задач, в том числе их программированием с помощью пакетов прикладных программ и библиотек, используя знания и умения дисциплины «Нейросетевые технологии».

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице  
(для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		9			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>32</b>	<b>32</b>			
Занятия лекционного типа	10	10	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	22	22	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>					
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	14	14	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	16	16	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	9,8	9,8	-	-	-
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	-	-			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>32,2</b>	<b>32,2</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 9 семестре (очная форма)

№ разд ела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Что такое искусственный интеллект (ИИ) и системы искусственного интеллекта (СИИ)?	14	2	4		4
2.	Концепции СИИ и ИИ. Терминология и области применения.	36,8	6	11		18,8
3.	Искусственный интеллект: вопросы, проблемы и этические аспекты.	14	1	3		10
4.	Заключение. Будущее с ИИ, и СИИ в действии.	8	1	2		5
	<i>Итого по дисциплине:</i>	<b>71,8</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>39,8</b>

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля	
1	1	3	4	
1.	Введение в курс теоретические основы нейросетевых технологий.	Введение в понятия: искусственный интеллект (ИИ) и системы искусственного интеллекта (СИИ). Приложения и примеры ИИ и СИИ.	Контрольный опрос.	
2.		Последствия и примеры использования ИИ. Области применения ИИ и СИИ. Широко известные концепты ИИ и применение их технологий в разных областях науки и техники.		
3.		Концепции СИИ и ИИ. Методы машинного обучения. Основные области применения ИИ и СИИ;		Терминология, общие понятия и области применения нейросетевых технологий.
4.				Когнитивные вычисления (восприятие (perception), обучение (learning), рассуждение (reasoning));
5.				Машинное обучение (Machine Learning); Глубокое обучение (Deep Learning).
6.				Искусственные нейронные сети (Artificial Neural Networks) и их типы.
7.				Обработка естественных языков, синтез речи, компьютерное зрение;
8.				Системы искусственного интеллекта в автономных транспортных системах. Уровни автодвижения в автомобиле.
9.		Искусственный интеллект: вопросы, проблемы и этические аспекты.		Вопросы и проблемы вокруг СИИ; ИИ и этические проблемы; ИИ: этика, предвзятость и доверие; Влияние СИИ на представление о работе; Занятость в области ИИ;
10.		Будущее с ИИ, и СИИ в действии.		Эволюция и будущее индустрии ИИ; Место ИИ в будущем; Работа в индустрии ИИ; Инновации в ИИ; Изменит ли машинное обучение и СИИ методики решения задач и создания ПО; Заключительные напутственные слова лектора о важности изучения концептов машинного обучения и СИИ.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Определение основных требований для построения ИНС. Когнитивные вычисления (восприятие (perception), обучение (learning), рассуждение (reasoning));	Защита ЛР
2.	Разработка требований к ИНС для работы простейшего классификатора.	Защита ЛР
3.	Построение сверточной нейронной сети для распознавания символов алфавита из естественного языка	Защита ЛР
4.	Реализация ИНС с использованием комплекса Матлаб.	Защита ЛР

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

Лабораторные работы не предусмотрены.

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые проекты и работы не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Работа с лекционным материалом	Северенс, Ч. Введение в программирование на Python [Электронный ресурс] / Ч. Северенс. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 231 с. - <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429184">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429184</a>
2.	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям	Практикум по алгоритмизации и программированию на Python : курс / . - М. : , 2016. - 179 с. : ил. [Электронный ресурс] : курс / И. А. Хахаев. - 2-е изд., исправ. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 179 с. - <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429256">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429256</a> . Уэс, М. Python и анализ данных [Электронный ресурс] — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 482 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/73074">https://e.lanbook.com/book/73074</a> . — Загл. с экрана.
3.	Подготовка к зачету	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.



Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии.**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций со студентом при помощи электронной информационно-образовательной среды ВУЗа.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации.**

Примеры теоретических вопросов:

- объяснить разницу между формальным и естественным языком на конкретном примере;
- построить матрицу оценки частотного критерия. Сравнить методом переходов;
- Расписать основные поля протокола обмена между библиотечными системами.

Представить в виде таблицы.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / пер. с англ. А.А. Слинкина. [Электронный ресурс] – 2-е из., испр. – М. ДМК Пресс, 2018. — 652 с.: цв. ил. ISBN 978-5-97060-618-6 // – <https://www.deeplearningbook.org>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

Ромм, Я.Е. Детерминированный информационный поиск на основе сортировки с распараллеливанием базовых операций / Я.Е. Ромм, С.С. Белоконова. - Москва : Издательство Научный мир, 2014. - 197 с. - ISBN 978-5-91522-384-3 [Электронный ресурс]: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=468725](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=468725).

### **5.3. Периодические издания:**

Не предусмотрены.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" <http://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
5. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
6. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В процессе освоения дисциплины студент наряду с теоретическими знаниями должен выработать практические умения и навыки решения задач в области обработки

нечисловой информации. С этой целью студенту выдается индивидуальные варианты выполнения лабораторных работ, покрывающие все теоретические разделы дисциплины. Задание лабораторной работы связано практическим проектированием поисковой системы или ее части, а также программированием.

Лабораторная работа должна быть соответствующим образом оформлена.

Самостоятельная работа студентов включает в себя повторение и осмысление знаний, полученных в ходе аудиторных занятий, материала учебников и учебных пособий, а также подготовку к экзамену.

Для подготовки к экзамену необходимо использовать указания и рекомендации, данные преподавателем в ходе занятий. Если студент испытывает какие-либо затруднения с пониманием материала, он всегда может получить консультацию преподавателя.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости).**

### **10.1 Перечень информационных технологий.**

Консультирование посредством электронной почты.

### **10.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

Список лицензионного программного обеспечения:

1. WolframResearch Mathematic
2. Matlab

Список свободно распространяемого программного обеспечения

1. Python,
2. Pandas для Python,

### **10.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2.	Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащённое учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
3.	Групповые	Помещение для проведения групповых (индивидуальных)

	(индивидуальные) консультации	консультаций, учебной мебелью, оснащённое презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащённое учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащённый компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета