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
_____Хагуров Т.А.
подпись
«31» мая 2019 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 2019

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

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики
протокол № 13 « 18 » апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Гайденко С.В.

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики
протокол № 13 « 18 » апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Гайденко С.В.

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
протокол № 2 « 24 » апреля 2019 г.
Председатель УМК факультета Титов Г.Н.

Титов
подпись

Рецензенты:

Профессор кафедры прикладной математики Кубанского государственного университета кандидат физико-математических наук доцент Кармазин В.Н.

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

2.2 Структура дисциплины:

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

№ раздела	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
	Итого по дисциплине:	71,8	16	22	-	39,8

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. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429184
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. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429256.
		Уэс, М. Python и анализ данных [Электронный ресурс] — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 482 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73074. — 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 анг. 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.

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
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