

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики Кафедра
прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись
_____ 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.05 «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) "Математическое и информационное обеспечение
экономической деятельности"

Квалификация (степень) выпускника – магистр
Форма обучения: очная

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Использование методов машинного обучения и искусственного интеллекта для социально-экономического анализа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль): Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности.

Программу составили: Коваленко А.В. –кандидат экономических наук,

доцент кафедры прикладной математики  Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 22 «29» июня 2017г. Заведующий кафедрой Уртенев М.Х.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 22 «29» июня 2017г. Заведующий кафедрой Уртенев М.Х.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 4 «29» июня 2017г. Председатель УМК факультета Малыхин К.В.

Рецензенты:

Марков Виталий Николаевич. Доктор технических наук. Профессор кафедры информационных систем и программирования института компьютерных систем и информационной безопасности (ИКСиИБ) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

Шапошникова Татьяна Леонидовна. Доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор. Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Директор института фундаментальных наук (ИФН) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

1. Цели и задачи учебной дисциплины

1.1 Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», в рамках которой преподается дисциплина.

Целью освоения учебной дисциплины «Использование методов машинного обучения и искусственного интеллекта для социально-экономического анализа» является развитие профессиональных компетентностей приобретения практических навыков проектирования и разработки интеллектуальных информационных систем в экономике, реализующих инновационный характер в высшем образовании.

1.2 Задачи дисциплины:

1. актуализация и развитие знаний в области интеллектуальных информационных систем;
2. применение научных знаний о проектировании и разработке интеллектуальных информационных систем в экономике в процессе математического и информационного обеспечения экономической деятельности;
3. Использование методов машинного обучения и искусственного интеллекта для социально-экономического анализа в экономике;
4. развитие навыков проектирования и разработки интеллектуальных информационных систем в экономике;
5. овладение инновационными технологиями, инновационными навыками проектирования и разработки интеллектуальных информационных систем.

1.3 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Проектирование и разработка интеллектуальных информационных систем» относится вариативной части Блока 1.

Данная дисциплина (Использование методов машинного обучения и искусственного интеллекта для социально-экономического анализа) тесно связана с дисциплинами Нечеткое и нейросетевое моделирование и Анализ финансово-экономического состояния предприятий и регионов. Она направлена на формирование знаний и умений обучающихся разрабатывать и использовать интеллектуальные информационные системы. Обеспечивает способность у обучающихся к теоретико-методологическому анализу нечетких и нейронных систем; формирование компетенций в разработке и использовании нечетких и нейросетевых технологий в экономике. В совокупности изучение этой дисциплины готовит обучаемых как к различным видам практической экономической деятельности, так и к научно-теоретической, исследовательской деятельности.

Изучение данной дисциплины базируется на экономико-математической подготовке студентов, полученной при прохождении ООП бакалавриата, а также на знаниях, полученных в рамках дисциплин ООП магистратуры.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения по
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
дисциплины,
программы**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения курса

Использование методов машинного обучения и искусственного интеллекта для социально-экономического анализа»

№	Индекс компетенции	Содержание	В результате изучения обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
	ПК-1	Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики	принципы использования методов машинного обучения и искусственного интеллекта для социально-экономического анализа	анализиро-вать методы машинного обучения и искусствен-ного интеллекта для социально-экономичес-кого анализа	методами решения задач для машинного обучения искусствен-ного интеллекта для социально-экономичес-кого анализа
	ПК-2	Способен эффективно планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области математического моделирования и информационно-коммуникационн ых технологий, составлять на высоком уровне соответствующие технические описания и инструкции	основные методы математического и компьютерного моделирования, справочными пособиями и технической и математической литературой по методам использования машинного обучения для социально-экономического прогнозирования	использовать знания современного математичес-кого аппарата для решения прикладных задач, составлять на высоком уровне соответствующи-е технические описания и инструкции, подготавливать справочный материал для методов использования машинного обучения для социально-экономичес-кого прогнозирова-ния	способностями эффективно планировать необходимые ресурсы для проектирования и организации вычислений, навыками подготовки отчета о результатах исследовательских и профессиональных работ .

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

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

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			1 семестр
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):			
Занятия лекционного типа		14	14
Лабораторные занятия		14	14
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-
		-	-
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		43,8	43,8
Курсовая работа		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		16	16
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		19	19
Реферат		-	-
Подготовка к текущему контролю		8,8	8,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		0	0
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	28,2	28,2
	зач. ед	2	2

2.2 Структура учебной дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ п/п	Наименование раздела, темы	Всего	Аудиторные занятия			СР	
			Всего	Лек	Лаб		
		о	о				

	Раздел 1 Проектирование и разработка нейросетевых моделей для оценки финансово-экономического состояния предприятия						
1.	Этапы проектирования нейросетевых моделей	2	2	2			
2.	Основные показатели оценки финансово-экономического состояния предприятия	8	4	4		4	
3.	Разработка нейросетевых моделей для оценки финансово-экономического состояния предприятия	8	2		2	6	
	Раздел 2 Проектирование и разработка нечетких продукционных систем для оценки финансово-экономического состояния предприятия						
4.	Этапы проектирования нечетких продукционных систем	8	4	4		4	
5.	Разработка нечетких продукционных систем для оценки финансово-экономического состояния предприятия	8	2		2	6	
	Раздел 3 Проектирование и разработка нейронечетких продукционных систем для оценки финансово-экономического состояния предприятия						
6.	Этапы проектирования нейронечетких продукционных систем	8	4	4		4	
7.	Разработка гибридных систем для оценки финансово-экономического состояния предприятия	8	2		2	6	
	Раздел 4 Проектирование и разработка интеллектуальных информационных систем для оценки финансово-экономического состояния региона						
8.	Разработка нейросетевых моделей для оценки финансово-экономического состояния региона	8	4		4	4	

9.	Разработка нечетких продукционных систем для оценки финансово-экономического состояния региона	8	4		4	4	
10.	Разработка гибридных систем для оценки финансово-экономического состояния региона	5,7				5,7	
	ИКР	0,3					
	Итого:	72	28	14	14	43,8	

2.3 Содержание разделов дисциплины :

№	Наименование раздела	Форма текущего контроля
1	2	3
1	Проектирование и разработка нейросетевых моделей для оценки финансово-экономического состояния предприятия	1. Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. 2. Резюме, аналитический обзор по проблеме.
2	Проектирование и разработка нечетких продукционных систем для оценки финансово-экономического состояния предприятия	1. Опрос по результатам индивидуального задания 2. Проверка выполнения лабораторной работы
3	Проектирование и разработка нейронечетких продукционных систем для оценки финансово-экономического состояния предприятия	1. Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. 2. Промежуточное тестирование. 3. Проверка выполнения лабораторной работы
4	Проектирование и разработка интеллектуальных информационных систем для оценки финансово-экономического состояния региона	1. Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. 2. Резюме, аналитический обзор по проблеме. 3. Опрос по результатам индивидуального задания. 4. Проверка выполнения лабораторной работы

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела/модуля	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4

1	Проектирование и разработка нейросетевых моделей для оценки финансово-экономического состояния предприятия	Тема 1. Этапы проектирования нейросетевых моделей Тема 2. Основные показатели оценки финансово-экономического состояния предприятия	1. Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. 2. Резюме, аналитический обзор по проблеме.
2	Проектирование и разработка нечетких продукционных систем для оценки финансово-экономического состояния предприятия	Тема 1. Этапы проектирования нечетких продукционных систем	1. Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. 2. Резюме, аналитический обзор по проблеме.
3	Проектирование и разработка нейронечетких продукционных систем для оценки финансово-экономического состояния предприятия	Тема 1. Этапы проектирования нейронечетких продукционных систем	1. Защита проектного задания.

2.3.2 Семинарские занятия – не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1.	Проектирование и разработка нейросетевых моделей для оценки финансово-экономического состояния предприятия	Разработка нейросетевых моделей для оценки финансово-экономического состояния предприятия	Проверка выполнения лабораторной работы
		Радиальная базисная функция. Вероятностная нейронная сеть Обобщенно-регрессионная нейронная сеть Линейная сеть	Проверка выполнения лабораторной работы
		Сеть Кохонена	Проверка выполнения лабораторной работы
		Решение задач классификации в пакете ST: Neural Networks	Проверка выполнения лабораторной работы
2.	Проектирование и		Проверка

	разработка нечетких продукционных систем для оценки финансово- экономического состояния предприятия	Разработка нечетких продукционных систем для оценки финансово- экономического состояния предприятия	выполнения лабораторной работы
3.	Проектирование и Разработка нейронечетких продукционных систем для оценки финансово- экономического состояния предприятия	Разработка гибридных систем для оценки финансово- экономического состояния предприятия	Проверка выполнения лабораторной работы
4.	Проектирование и разработка интеллектуальных информационных систем для оценки финансово- экономического состояния региона	Разработка нейросетевых моделей для оценки финансово- экономического состояния региона	Проверка выполнения лабораторной работы

2.3.4 Курсовые работы – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Целью самостоятельной работы студента является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий. Вырабатываются навыки самостоятельной работы. Закрепляются опыт и знания полученные во время лабораторных занятий.

№	Вид самостоятельной работы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятиям	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г
3	Подготовка к решению задач и тестов	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО

		«КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г
4	Подготовка докладов	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г.
5	Подготовка к решению расчетно-графических заданий (РГЗ)	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г
6	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г

3. Образовательные технологии

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные

информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Лекции представляют собой систематические обзоры нечетких и нейросетевых технологий с подачей материала в виде презентаций.

Лабораторное занятие позволяет научить студента применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, при этом практикуется работа в группах. Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе исследования часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Занятия, проводимые с использованием интерактивных технологий

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов	
		всего ауд. часов	интерактивные часы
1	2	3	4
1.	Проектирование и разработка нейросетевых моделей для оценки финансово- экономического состояния предприятия	8	2
2.	Проектирование и разработка нечетких продукционных систем для оценки финансово- экономического состояния предприятия	4	2

3.	Проектирование и разработка нейронечетких производственных систем для оценки финансово-экономического состояния предприятия	4	2
4.	Проектирование и разработка интеллектуальных информационных систем для оценки финансово-экономического состояния региона	4	2
<i>Итого по дисциплине:</i>		20	8

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

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. список лабораторных работ, задач и вопросов) и итоговой аттестации (экзамена).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы. Кроме того, важным элементом технологии является самостоятельное решение студентами и сдача заданий. Это полностью индивидуальная форма обучения. Студент рассказывает свое решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

Задания на лабораторные работы

1 Разработка нейросетевых моделей для оценки финансовоэкономического состояния предприятия

Задание 1.

Создать нейросетевую модель для оценки финансовой устойчивости предприятий в пакете ST: Neural Networks.

Задание 2.

Создать нейросетевую модель для оценки ликвидности и платежеспособности предприятий в пакете ST: Neural Networks.

Задание 3.

Создать нейросетевую модель для оценки рентабельности предприятий в пакете ST: Neural Networks.

Задание 4.

Создать нейросетевую модель для оценки деловой активности предприятий в пакете ST: Neural Networks.

Задание 5.

Создать нейросетевую модель для оценки качественного состояния предприятий в пакете ST: Neural Networks.

Задание 6.

Создать нейросетевую модель для общей оценки финансовоэкономического состояния предприятий в пакете ST: Neural Networks.

Задание 7.

Создать нейросетевую модель для оценки финансовой устойчивости предприятий в пакете Neural Network Toolbox системы Matlab.

Задание 8.

Создать нейросетевую модель для оценки ликвидности и платежеспособности предприятий в пакете Neural Network Toolbox системы Matlab.

Задание 9.

Создать нейросетевую модель для оценки рентабельности предприятий в пакете Neural Network Toolbox системы Matlab.

Задание 10.

Создать нейросетевую модель для оценки деловой активности предприятий в пакете Neural Network Toolbox системы Matlab.

Задание 11.

Создать нейросетевую модель для оценки качественного состояния предприятий в пакете Neural Network Toolbox системы Matlab.

Задание 12.

Создать нейросетевую модель для общей оценки финансовоэкономического состояния предприятий в пакете Neural Network Toolbox системы Matlab.

2 Разработка нечетких продукционных систем для оценки финансово-экономического состояния предприятия

Задание 1.

Создать нечеткую продукционную систему для оценки финансовой устойчивости предприятий в пакете Fuzzy Logic Toolbox системы Matlab.

Задание 2.

Создать нечеткую продукционную систему для оценки ликвидности и платежеспособности предприятий в пакете Fuzzy Logic Toolbox системы Matlab.

Задание 3.

Создать нечеткую продукционную систему для оценки рентабельности предприятий в пакете Fuzzy Logic Toolbox системы Matlab.

Задание 4.

Создать нечеткую продукционную систему для оценки деловой активности предприятий в пакете Fuzzy Logic Toolbox системы Matlab.

Задание 5.

Создать нечеткую продукционную систему для оценки качественного состояния предприятий в пакете Fuzzy Logic Toolbox системы Matlab.

Задание 6.

Создать нечеткую продукционную систему для общей оценки финансово-экономического состояния предприятий в пакете Fuzzy Logic Toolbox системы Matlab.

3 Разработка гибридных систем для оценки финансово-экономического состояния предприятия

Задание 1.

Создать нейронечеткую продукционную систему для оценки финансовой устойчивости предприятий в пакете Anfis Edit Toolbox системы Matlab.

Задание 2.

Создать нейронечеткую продукционную систему для оценки ликвидности и платежеспособности предприятий в пакете Anfis Edit Toolbox системы Matlab.

Задание 3.

Создать нейронечеткую продукционную систему для оценки рентабельности предприятий в пакете Anfis Edit Toolbox системы Matlab.

Задание 4.

Создать нейронечеткую продукционную систему для оценки деловой активности предприятий в пакете Anfis Edit Toolbox системы Matlab.

Задание 5.

Создать нейронечеткую продукционную систему для оценки качественного состояния предприятий в пакете Anfis Edit Toolbox системы Matlab.

Задание 6.

Создать нейронечеткую продукционную систему для общей оценки финансово-экономического состояния предприятий в пакете Anfis Edit Toolbox системы Matlab.

4 Разработка нейросетевых моделей для оценки финансово-экономического состояния региона

Задание 1.

Создать нейросетевую модель для оценки финансовой устойчивости региона в пакете ST: Neural Networks.

Задание 2.

Создать нейросетевую модель для оценки экономического развития региона в пакете ST: Neural Networks.

Задание 3.

Создать нейросетевую модель для оценки социального состояния региона в пакете ST: Neural Networks.

Задание 4.

Создать нейросетевую модель для оценки финансово-экономического состояния региона в пакете ST: Neural Networks.

Задание 5.

Создать нейросетевую модель для оценки социально-экономического состояния региона в пакете ST: Neural Networks.

Задание 6.

Создать нейросетевую модель для общей оценки финансового социального и экономического состояния региона в пакете ST: Neural Networks.

Задание 7.

Создать нейросетевую модель для оценки финансовой устойчивости региона в пакете Neural Network Toolbox системы Matlab.

Задание 8.

Создать нейросетевую модель для оценки экономического развития региона в пакете Neural Network Toolbox системы Matlab.

Задание 9.

Создать нейросетевую модель для оценки социального состояния региона в пакете Neural Network Toolbox системы Matlab.

Задание 10.

Создать нейросетевую модель для оценки финансово-экономического состояния региона в пакете Neural Network Toolbox системы Matlab.

Задание 11.

Создать нейросетевую модель для оценки социально-экономического состояния региона в пакете Neural Network Toolbox системы Matlab.

Задание 12.

Создать нейросетевую модель для общей оценки финансового социального и экономического состояния региона в пакете Neural Network Toolbox системы Matlab.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

1. Преимущества нейронных сетей.
2. Введение в нейронные сети.
3. Этапы развития нейронных сетей.
4. Параллели из биологии. Известные типы сетей.
5. Базовая искусственная модель.
6. Определение искусственного нейрона.
7. Функции активации.
8. Применение нейронных сетей: распознавание образов, прогнозирование.
9. Применениенейронных сетей: кластеризация, классификация.
10. Применениенейронных сетей: аппроксимация, управление.
11. Теорема Колмогорова-Арнольда.
12. Работа Хехт-Нильсена.
13. Математическое описание работы нейронной сети.
14. Сбор данных для нейронной сети.

15. Отбор переменных и понижение размерности.
16. Этапы решения задач.
17. Классификация задач.
18. Аппаратная реализация нейронных сетей.
19. Программы моделирования искусственных нейронных сетей.
20. Обучение многослойного персептрона.
21. Алгоритм обратного распространения.
22. Переобучение и обобщение. Отбор данных.
23. Как обучается многослойный персептрон.
24. Радиальная базисная функция. Основные принципы.
25. Вероятностная нейронная сеть. PNN-сети.
26. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть (GRNN).
27. Линейная сеть.
28. Нейро-генетический алгоритм отбора входных данных.
29. Управляемое и неуправляемое обучение - обучение с учителем и без.
30. Задачи классификации.
31. Сеть Кохонена. Топологическая карта.
32. Решение задач классификации различными типами нейронных сетей.
33. Таблица статистик классификации.
34. Пороги принятия и отвержения решений.
35. Решение задач регрессии в пакете ST: Neural Networks.
36. Задачи анализа временных рядов. Прогнозирование будущих значений временных рядов.
37. Прогнозирование временных рядов в пакете ST: Neural Networks.
38. Графический интерфейс пользователя для Neural Networks Toolbox в системе Matlab.
39. Простой нейрон. Функция активации.
40. Нейрон с векторным входом.
41. Архитектура нейронных сетей.
42. Создание, инициализация и моделирование сети.
43. Процедуры адаптации и обучения. Методы обучения. Алгоритмы обучения.
44. Персептроны, линейные, радиальные базисные сети.
45. Сети кластеризации и классификации
46. Самоорганизующиеся нейронные сети. LVQ-сети.
47. Сети Элмана. Сети Хопфилда.
48. Аппроксимация и фильтрация сигналов. Системы управления.
49. Вычислительная модель нейронной сети.
50. Формирование моделей нейронных сетей. Применение системы Simulink.
51. История развития теории нечетких множеств.
52. Методологии системного и нечеткого моделирования.
53. Анализ нечеткого и вероятностного подходов к моделированию неопределенностей.
54. Определение нечеткого множества, основные характеристики.
55. Основные типы функций принадлежности.
56. Операции над нечеткими множествами.
57. Нечеткие отношения и способы его задания. Основные характеристики нечетких отношений. Нечеткое отображение.
58. Нечеткая и лингвистическая переменные.
59. Нечеткие величины, числа и интервалы.
60. Треугольные и трапециевидные функции принадлежности.
61. Понятие нечеткого высказывания и нечеткого предиката.
62. Основные логические операции.
63. Правила нечетких продукций.
64. Базовая архитектура систем нечеткого вывода.
65. Основные этапы нечеткого вывода.
66. Основные алгоритмы нечеткого вывода.
67. Основные элементы системы Matlab.

68. Основные приемы работы.
69. Графические возможности.
70. Процесс разработки системы нечеткого вывода.
71. Задача нечеткой кластеризации и алгоритм ее решения.
72. Средства решения нечеткой кластеризации в Fuzzy Logic Toolbox.
73. Основы гибридных сетей.
74. Общая характеристика ANFIS – адаптивные системы нейро нечеткого вывода.
75. Рассмотрение примеров разработки нечетких моделей принятия решений в среде Matlab.
76. Пример решения задачи нечеткого моделирования оценки финансово-экономического состояния региона (предприятия) в Fuzzy Logic Toolbox.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

1. Золотов, С.Ю. Проектирование информационных систем : учебное пособие / С.Ю. Золотов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2013. - 88 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0083-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208706>
2. Зак, Юрий Александрович. Принятие решений в условиях нечетких и размытых данных : Fuzzy-технологии / Зак, Юрий Александрович ; Ю. А. Зак. - Москва : URSS : [Книжный дом "ЛИБРОКОМ"], 2013. - 349 с. : ил. - Библиогр.: с. 344-349. - ISBN 9785397034517.
3. Казаковцева, Е.В. Нечеткие системы финансово-экономического анализа предприятий и регионов : монография / Е.В. Казаковцева, А.В. Коваленко, М.Х. Уртенев. - г. Краснодар, Издательско-полиграфический центр Кубанского государственного университета, 2013. - 266 с
4. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск. И.Д. Рудинского. 2-е издание / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – Изд-во: Горячая линия-Телеком, 2013. – 384 с. [Электронный ресурс] - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11843.
5. Ярушкина, Н. Г. Интеллектуальный анализ временных рядов : учебное пособие для студентов вузов / Ярушкина, Надежда Глебовна, Т. В. Афанасьева, И. Г. Перфильева ; Н. Г. Ярушкина, Т. В. Афанасьева, И. Г. Перфильева. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2012. - 159 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785819904961. - ISBN 9785160051970.

5.2 Дополнительная литература:

1. Лежебоков, А.А. Программные средства и механизмы разработки информационных систем : учебное пособие / А.А. Лежебоков ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 85 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2286-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493216>
2. Золотов, С.Ю. Проектирование информационных систем : учебное пособие / С.Ю. Золотов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2013. - 88 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0083-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208706>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Википедия, свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Wikipedia <http://ru.wikipedia.org>
2. Нейронные сети. Электронный учебник. StatSoft. <http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stneunet.html>
3. ALGLIB User Guide - Классификация, регрессия, кластеризация, работа с данными - Нейронные сети <http://alglib.sources.ru/dataanalysis/neuralnetworks.php>
4. Введение в теорию нейронных сетей. PC Noon. <http://www.orc.ru/~stasson/neurox.html>
5. Лекции по теории и приложениям искусственных нейронных сетей
6. Проектирование систем управления \ Fuzzy Logic Toolbox С.Д.Штовба "Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику" http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/1_7.php
7. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань». <http://e.lanbook.com>
8. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск. И.Д. Рудинского. 2-е издание / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – Изд-во: Горячая линия- Телеком, 2013. – 384 с. [Электронный ресурс] - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11843.

7.Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Контрольная работа представляет собой самостоятельную реферативную работу студентов. Каждый студент выполняет работу по одной теме.

Для написания реферата необходимо подобрать литературу. Общее количество литературных источников, включая тексты из Интернета, (публикации в журналах), должно составлять не менее 10 наименований. Учебники, как правило, в литературные источники не входят.

Рефераты выполняют на листах формата А4. Страницы текста, рисунки, формулы нумеруют, рисунки снабжают порисуночными надписями. Текст следует печатать шрифтом №14 с интервалом между строками в 1,5 интервала, без недопустимых сокращений. В конце реферата должны быть сделаны выводы.

В конце работы приводят список использованных источников.

Реферат должен быть подписан студентом с указанием даты ее оформления.

Работы, выполненные без соблюдения перечисленных требований, возвращаются на доработку.

Выполненная студентом работа определяется на проверку преподавателю в установленные сроки. Если у преподавателя есть замечания, работа возвращается и после исправлений либо вновь отправляется на проверку, если исправления существенные, либо предъявляется на зачете, где происходит ее защита.

Творческие задания (проекты), способствующие формированию компетенций базовой части ООП

Использование методов машинного обучения и искусственного интеллекта для социально-экономического анализа сегодня

рассматривается как одно из главных новых направлений модернизации экономики, как необходимое условие и важнейший метод обработки информации.

Основные направления нечетких и нейросетевых технологии в экономике:

- организация банка программных продуктов, используемых финансистами, экономистами и органами региональной власти,
- разработка нечетких моделей и нейронных сетей в экономике; разработка программного обеспечения, основанного на нечетких и нейросетевых технологиях, для муниципальных образований.

Использование в экономической деятельности нечетких  нейросетевых технологии не отрицает традиционных технологий анализа и оценки, а выступает в качестве продукта поддержки принятия решений, что значительно повышает качество принимаемых решений.

Проведите анализ по одной из выбранных вами тематик (не менее 10 слайдов и 20 листов текста). Возможно использование звукового сопровождения, анимации (аудио-, и видеоматериала).

На первой странице слайда обязательно укажите Ф.И.О. автора, курс.

Оценивается работа по следующим критериям:

- полнота представленного материала;
- оформление;
- представление и защита.

Темы презентаций и докладов

- Прогнозирование курса инфляции средствами нейронных и нечетконейронных сетях в пакете ST: Neural Networks и в пакетах Neural Network Toolbox и ANFIS системы Matlab.
- Прогнозирование курса доллара средствами нейронных и нечетконейронных сетях в пакете ST: Neural Networks и в пакетах Neural Network Toolbox и ANFIS системы Matlab.
- Прогнозирование курса евро средствами нейронных и нечетконейронных сетях в пакете ST: Neural Networks и в пакетах Neural Network Toolbox и ANFIS системы Matlab.
- Прогнозирование курса юань средствами нейронных и нечетконейронных сетях в пакете ST: Neural Networks и в пакетах Neural Network Toolbox и ANFIS системы *Matlab.
- Прогнозирование стоимости курса акций «ЛУКОЙЛ» средствами нейронных и нечетко-нейронных сетях в пакете ST: Neural Networks и в пакетах Neural Network Toolbox и ANFIS системы Matlab.
- Прогнозирование стоимости курса акций «Роснефть» средствами нейронных и нечетко-нейронных сетях в пакете ST: Neural Networks и в пакетах Neural Network Toolbox и ANFIS системы Matlab.

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

8.1 Перечень информационных технологий

Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

Использование электронных презентаций при проведении занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows (разделы 1– 4 дисциплины).
2. Интегрированное офисное приложение MS Office (разделы 1–4 дисциплины).
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет (разделы 1–4 дисциплины).
4. Statistica Neural Network (раздел 1,4 дисциплины).
5. Matlab Neural Networks Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, ANFIS (разделы 1– 4 дисциплины).

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Википедия, свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Wikipedia <http://ru.wikipedia.org>
2. Электронная библиотека КубГУ

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Аудитория, для лекционных занятий	Учебная мебель, компьютерная техника, стационарное или переносное мультимедийное оборудование (129, 131, 133, А305, А307, А508, 239А)
2.	Аудитория, для лабораторных занятий	Аудитория для семинарских занятий, укомплектованная необходимой мебелью (доска, столы, стулья) компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом в интернет (106, 106а, А301, А504, 239А)
3.	Аудитория, для практических занятий	Аудитория для семинарских занятий, укомплектованная необходимой мебелью (доска, столы, стулья), презентационной техникой (аудитории: 129, 131, А305, А307, 239А) или переносным демонстрационным оборудованием (аудитории: 133,147, 148, 149, 150, 100С, А3016, А512, А508, 239А)
4.	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, лицензионное программное обеспечение (А504, А506, 239А)

5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (аудитории: 129, 131, 133, А305, А307, 147, 148, 149, 150, 100С, А301б, А512, А508), компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом в интернет (106, 106а, А301, А504, 239А)
6.	Аудитория для самостоятельной работы	Аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, лицензионное программное обеспечение (читальный зал, 102А)