

Министерство образования и науки 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

27» апреля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АЛГОРИТМЫ

индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Направление подготовки/специальность 01.04.01 математика
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация алгебраические методы за-
щиты информации
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АЛГОРИТМЫ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки

01.04.01 математика

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

С.В. Усатилов, д-р физ.-мат. наук, доц.,
проф. кафедры математических и
компьютерных методов КубГУ

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

Н.М. Токарев, препод. кафедры информационных
образовательных технологий КубГУ

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

подпись

Рабочая программа дисциплины НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АЛГОРИТМЫ утверждена на заседании кафедры информационных и образовательных технологий протокол № 8 «10» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Грушевский С.П.

фамилия, инициалы



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 10 «10» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 2 «17» апреля 2018г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Барсукова В.Ю., канд. физ.-мат. наук, доц., зав. кафедры функционального анализа и алгебры КубГУ

Терещенко И.В., канд. физ.-мат. наук, доц., зав. кафедрой общей математики КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Цель дисциплины — формирование у будущих магистров основ теоретических знаний и практических навыков работы в области нейросетевых технологий и алгоритмов в криптографии. В рамках дисциплины рассматриваются теоретические основы построения искусственных нейронных сетей, а также практические вопросы использования нейросетевых технологий для решения задач защиты информации.

1.2 Задачи дисциплины

Дать представление о современном состоянии, изложить основные методы и направления исследования, научить решать практически важные задачи в области защиты информации и криптографии. Развить устойчивый навык применения нейросетевых алгоритмов. В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- ориентироваться в современных нейросетевых алгоритмах, знать их различие и область применимости;
- эффективно реализовать алгоритмы для поставленных задач в области криптографии и защиты информации.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нейросетевые технологии и алгоритмы» относится к вариативной части цикла дисциплин учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту высшего образования, и является основой для решения исследовательских задач. Перечень предшествующих дисциплин, необходимых для изучения данной дисциплины: теория алгоритмов, программирование, алгебра, теория вероятностей.

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 общекультурных/профессиональных компетенций (ОК/ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-6	способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках	Основные тенденции развития современных нейросетевых алгоритмов	Использовать нейросетевые алгоритмы в задачах защиты информации и криптографии	Навыками реализации нейросетевых алгоритмов в современных программных комплексах

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			3			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		24	24			
Занятия лекционного типа		12	12	-	-	-
Лабораторные занятия		-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		12	12	-	-	-
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3	-	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:						
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		10	10	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		30	30	-	-	-
Реферат		17	17	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		-	-	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		26,7	26,7	-	-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-	-
	в том числе контактная работа	24,3	24,3			
	зач. ед	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Сети прямого распространения	27	3	3		15
2.	Рекуррентные нейронные сети	27	3	3		14
3.	Радиально базисные функции	27	3	3		14
4.	Самоорганизующиеся карты	27	3	3		14
	Итого по дисциплине:	108	12	12		57

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

Занятия лекционного типа не предусмотрены

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Сети прямого пространства	Основные понятие и структуры сетей прямого распространения. Перцептрон Розенблатта, многослойный перцептрон, сети Ворда.	Расчетно-графическое задание
2.	Рекуррентные нейронные сети	Рекуррентная сеть Хопфилда, двуправленные сети, нейронная сеть Коско.	Расчетно-графическое задание
3.	Радиально базисные функции	Искусственные нейронные сети, которые используют радиальные базисные функции как функции активации.	Расчетно-графическое задание
4.	Самоорганизующиеся карты	Самоорганизующаяся карта Кохонена.	Расчетно-графическое задание

2.3.3 Практические занятия

Занятия практического типа не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые 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	Написание реферативного доклада	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой информационных и образовательных технологий, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.
2	Выполнение проектной работы	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой информационных и образовательных технологий, протокол № 1 от 31 августа 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

Активные и интерактивные формы лекционных занятий, лабораторных занятий, контрольных работ, тестовых заданий, типовых расчетов, докладов, сдача экзамена.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Практические занятия	Метод проектов. Студенты выбирают проекты, примерные формулировки которых представлены в ФОС пункт 4.	12
<i>Итого:</i>			12

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	<i>Сети прямого распространения</i>	ПК-6	Задания компьютерного практикума
2	<i>Рекуррентные нейронные сети</i>	ПК-6	Задания компьютерного практикума
3	<i>Радиально базисные функции</i>	ПК-6	Задания компьютерного практикума
4	<i>Самоорганизующиеся карты</i>	ПК-6	Задания компьютерного практикума

Для получения зачета по дисциплине или допуска к экзамену необходимо сформировать «Портфель магистранта», который должен содержать результаты всех предусмотренных учебным планом работ.

«Портфель магистранта» представляет собой целевую подборку работ студента на компьютере, раскрывающую его индивидуальные образовательные достижения в учебной дисциплине. Структура портфеля включает следующие учебные материалы:

- результаты выполнения практических работ на компьютере;
- выполненные задания для самостоятельной работы на компьютере;
- выполненными контрольными работами, в том числе работами над ошибками.

Критерии оценки учебного портфолио магистранта:
оценка «зачтено» выставляется за 90–100% наличия необходимых материалов в портфолио;
оценка «не зачтено» выставляется, если материалов в портфолио присутствует менее 90%.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

В ходе текущей аттестации оцениваются промежуточные результаты освоения студентами дисциплины «Нейросетевые технологии и алгоритмы». Текущий контроль осуществляется с использованием традиционной технологий оценивания качества знаний студентов и включает оценку самостоятельной (внеаудиторной) и аудиторной работы (в том числе рубежный контроль). В качестве оценочных средств используются:

- различные виды устного и письменного контроля (выступление на семинаре, реферат, учебно-методический проект);
- индивидуальные и/или групповые домашние задания, творческие работы, проекты и т.д.;
- отчет по практической работе.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Формой промежуточного контроля является анализ и обсуждение представленных разработок, собеседование и качественная оценка хода выполнения индивидуальных заданий по дисциплине, публичные доклады по выбранным темам.

Темы реферативных докладов:

1. Принципиальные отличия обработки информации методами искусственных нейронных сетей и алгоритмической обработки.
2. Основы функционирования биологического нейрона.
3. Математическая модель биологического нейрона.
4. Активационные функции нейрона, их виды.
5. Искусственные нейронные сети.
6. Алгоритм функционирования нейронной сети.
7. Сущность процесса обучения искусственной нейронной сети.
8. Основные методы обучения искусственной нейронной сети.
9. Базовые архитектуры нейронных сетей.
10. Искусственный интеллект и нейронные сети.
11. Многослойные нейронные сети, основы их функционирования.
12. Общая оценка класса задач, которые могут решаться с применением многослойных нейронных сетей.
13. Многослойные нейронные сети в задачах распознавания и оценки.
14. Использование многослойной нейронной сети для решения задачи выбора архитектуры сервера.
15. Многослойные нейронные сети в задачах анализа временных рядов.

16. Решение задачи прогнозирования временного ряда с помощью много-слойного перцептрона.
17. Сравнение статистических и нейросетевых методов при решении задач анализа временных рядов.
18. Радиально-базисные сети. Сети регрессии. Вероятностные нейронные сети.
19. Сети Кохонена.
20. Нейронные сети с самоорганизацией, направления их использования.
21. Общая оценка класса задач, которые могут решаться с применением нейронных сетей с самоорганизацией.
22. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей.
23. Вопросы определения конфигурации нейронных сетей. Редукция и наращивание сети.
24. Алгоритмы обучения нейронных сетей.
25. Ошибки обучения нейронных сетей.
26. Границы применения нейронных сетей.
27. Место нейронных технологий в совокупности методов обработки данных.
28. Подготовка данных к обработке методами нейронных технологий.
29. Обзор рынка программных реализаций нейросетей: многофункциональные нейропакеты.
30. Обзор рынка программных реализаций нейросетей: нейропакеты для анализа временных рядов.

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– 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:

1. Щеглов, А. Ю. Защита информации: основы теории : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 309 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04732-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/9CD7BE3A-F9DC-4F6D-8EC6-6A90CB9A4E0E.
2. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 105 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08359-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/EC96C02C-4E04-478C-9DCB-B20AC89A53B1.

5.2 Дополнительная литература:

1. Музыкантский, А.И. Лекции по криптографии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Музыкантский, В.В. Фурин. — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2013. — 68 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56408>. — Загл. с экрана.
2. Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление [Электронный ресурс] / А. Пегат ; под ред. Ю. В. Тюменцева ; пер. с англ. А. Г. Подвесовского, Ю. В. Тюменцева. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 801 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84106>. — Загл. с экрана.
3. Колбин, В.В. Математические методы коллективного принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Колбин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60042>. — Загл. с экрана.
4. Гладков, Л.А. Генетические алгоритмы [Электронный ресурс] : учебник / Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2163>. — Загл. с экрана.
5. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11843>. — Загл. с экрана.

6. Лось, А. Б. Криптографические методы защиты информации : учебник для академического бакалавриата / А. Б. Лось, А. Ю. Нестеренко, М. И. Рожков. — 2-е изд., испр. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 473 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01530-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/27397D56-C8A1-4970-9F39-28E7FA40632A.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «Математическое моделирование»
2. Журнал «Журнал вычислительной математики и математической физики»
3. Журнал «Вычислительные методы и программирование»
4. Журнал «Фундаментальная и прикладная математика»

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

1. Научная электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.elibrary.ru/>
2. Доступ к базам данных компании EBSCO Publishing, насчитывающим более 7 тыс. названий журналов, более 3,5 тыс. рецензируемых журналов, более 2 тыс. брошюр, 500 книг, 500 журналов и газет на русском языке. <http://search.ebscohost.com/>
3. Базы данных Американского института физики American Institute of Physics (AIP) <http://scitation.aip.org>
4. Электронный доступ к авторефератам <http://vak.ed.gov.ru/search/>
<http://vak.ed.gov.ru/announcements/techn/581/>
5. Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) <http://diss.rsl.ru/>
6. Бесплатная специализированная поисковая система Scirus для поиска научной информации <http://www.scirus.com>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/window>
8. Библиотека электронных учебников <http://www.book-ua.org/>
9. РУБРИКОН – информационно-энциклопедический проект компании «Русс портал» <http://www.rubricon.com/>.
10. <http://www.lektorium.tv/lecture/13680>
11. <http://www.lektorium.tv/course/22851>
12. <http://www.lektorium.tv/course/22975>

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

Для успешного усвоения теоретического материала, необходимо изучение лекции и рекомендуемой литературы из пункта 5.

Лекционные занятия проводятся по основным разделам дисциплины, описанные в пункте 2.3.1. Они дополняются практическими занятиями, в ходе которых студенты готовят индивидуальные проекты. Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки материалов и литературы для успешного выполнения проекта.

Форма текущего контроля знаний – посещение лекционных занятий, работа студента на практических занятиях, подготовка реферативных

докладов. Итоговая форма контроля знаний по дисциплине – экзамен.

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)

8.1 Перечень информационных технологий.

- Используются электронные презентации при проведении лекционных и практических занятий
- Проверка домашних заданий и консультирование может осуществляться посредством электронной почты

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Microsoft Office

8.3 Перечень информационных справочных систем:

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.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное 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, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Рецензия

на рабочую учебную программу дисциплины
«НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АЛГОРИТМЫ»

Направление подготовки (уровень магистратуры) 01.04.01 Математика

Разработчики: Усатиов С.В., д-р физ.-мат. наук, доц., проф. каф. математических и компьютерных методов КубГУ;

Токарев Н.М., преподаватель каф. информационных образовательных технологий КубГУ.

Данная рабочая учебная программа предназначена для магистрантов ФГБОУ ВО «КубГУ» по направлению подготовки 01.04.01 «Алгебраические методы защиты информации». Рабочая учебная программа соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 01.04.01, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации, а также учебному плану направления подготовки и Основной образовательной программе высшего образования (ООП ВО). Она выполнена на достаточно высоком методическом уровне, отвечает потребностям подготовки современных магистров и позволит реализовать формирование соответствующих компетенций, согласно ФГОС и ООП, по данной дисциплине. Содержание данной рабочей учебной программы соответствует поставленным целям, современному уровню и тенденциям развития математических алгоритмов.

Материал дисциплины построен как логически целостный курс, с опорой на актуальные области приложений, содержащий как классические, так и современные результаты, с иллюстрацией их связей и взаимодействия. В первую очередь разработчиком программы отбирался материал, имеющий фундаментальное значение в избранных областях приложений и являющийся необходимой основой для дальнейшего обучения и подготовки магистерской диссертации. Следует отметить оптимальность содержания разделов и целесообразность распределения по видам занятий и трудоёмкости в часах.

Замечаний и предложений по улучшению программы нет. Данная рабочая учебная программа может быть использована в учебном процессе для подготовки магистрантов по указанным профилям направления 01.04.01.

Канд. физ.-мат. наук, доц.,
зав. кафедрой общей математики КубГТУ



Рецензия

на рабочую учебную программу дисциплины
«НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АЛГОРИТМЫ»

Направление подготовки (уровень магистратуры) 01.04.01 Математика

Разработчики: Усатиков С.В., д-р физ.-мат. наук, доц., проф. каф. математических и компьютерных методов КубГУ;

Токарев Н.М., преподаватель каф. информационных образовательных технологий КубГУ.

Рецензируемая рабочая учебная программа соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 01.04.01 «Алгебраические методы защиты информации», ООП ВО и учебному плану направления подготовки. Материал дисциплины построен составителем программы с опорой на исторический анализ и обзор современного состояния методологии математики, математического моделирования и компьютерных наук, с иллюстрацией взаимосвязи с потребностями и техническими возможностями общества, с оптимальным с этой точки зрения содержанием разделов, целесообразным распределением по видам занятий и трудоёмкостью в часах. Разработчиком программы отбирался материал, имеющий фундаментальное значение в избранных областях приложений и являющийся необходимой основой для дальнейшего обучения и подготовки магистерской диссертации.

Содержание данной рабочей учебной программы соответствует поставленным целям, современному уровню и тенденциям развития математики и компьютерных наук, выполнена на достаточно высоком методическом уровне, отвечает потребностям подготовки современных магистров и позволит реализовать формирование соответствующих компетенций, согласно ФГОС и ООП, по данной дисциплине.

Замечаний и предложений по улучшению программы нет. Данная рабочая учебная программа может быть использована в учебном процессе для подготовки магистрантов по профилям направления 01.04.01.

Канд. физ-мат. наук, доц.,
зав. кафедры функционального
анализа и алгебры КубГУ

В. Ю. Барсукова