

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные методы обработки информации

Кафедра дискретной математики и информатики
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа магистратуры
01.04.01–Математика

Направленность (профиль) программы:
Математический анализ

Форма обучения:
очная

Статус дисциплины:
входит в обязательную часть

Махачкала, 2022


Рабочая программа дисциплины «Современные методы обработки информации» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 01.04.01 Математика. Приказ Минобрнауки от 10.01.2018 № 12.


Разработчик: кафедра дискретной математики и информатики, Ханикалов Х. Б., старший преподаватель.

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры дискретной математики и информатики от 28.02.2022г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Магомедов А.М.
(подпись)

и
на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от 24.03.2022г., протокол № 4

Председатель  Ризаев М.К.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением 31.03.2022
/Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Современные методы обработки информации» входит в обязательную часть образовательной программы магистратуры по направлению 01.04.01 – Математика и является обязательной дисциплиной.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными моделями представления знаний, принципами построения экспертных систем, перспективными направлениями развития систем искусственного интеллекта и принятия решений.

Дисциплина способствует формированию следующих компетенций выпускника: универсальных - УК-2, общепрофессиональных - ОПК-2, профессиональных - ПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущего контроля в форме контрольных работ (модулей) и промежуточного контроля в форме экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					всего			в том числе
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР				
2	144	44	22	22			64+36	экзамен		

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Современные методы обработки информации» являются формирование у магистров знаний и представлений по способам сбора, обработки и анализа информации, подготовка в области применения современной вычислительной техники для решения практических задач обработки данных, математического моделирования для успешной работы в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий, развитие у магистров математической культуры в области

систем обработки информации, ознакомление с основными направлениями развития этой области.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Современные методы обработки информации» входит в обязательную часть образовательной программы магистратуры по направлению 01.04.01 Математика и изучается в соответствии с графиком учебного процесса во втором семестре и заканчивается экзаменом.

Дисциплина «Современные методы обработки информации» призвана содействовать развитию у магистров математической культуры в области систем обработки информации является курсом, для освоения которого необходимы теоретические знания и практические навыки, полученные по дисциплинам «Технология программирования и работа на ЭВМ», «Дискретная математика», «Пакеты прикладных программ», а также при изучении фундаментальных и общематематических дисциплин.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает: действующие правовые нормы в области научной и педагогической деятельности; имеющиеся ресурсы для разработки и реализации данного проекта. Умеет: решать качественно и в срок круг задач, определяемых данным проектом. Владеет: навыками решения конкретных задач с достижением поставленной цели в области научных	Знает: действующие правовые нормы в области научной и педагогической деятельности; имеющиеся ресурсы для разработки и реализации данного проекта. Умеет: решать качественно и в срок круг задач, определяемых данным проектом. Владеет: навыками решения конкретных задач с достижением поставленной цели в области научных исследований по математике и компьютерным наукам.	Конспектирование материалов лекций, участие в дискуссиях.

	исследований по математике и компьютерным наукам.		
	<p>УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: необходимые и (или) достаточные условия взаимосвязи вопросов и задач в различных областях математики; следственные связи между разными математическими утверждениями.</p> <p>Умеет: выделять в рамках поставленных в проекте целей круг взаимосвязанных задач, который исходя из имеющихся ресурсов позволит реализовать данный проект.</p> <p>Владеет: навыками выбора в рамках целей научных исследований круг взаимосвязанных математических задач, обеспечивающих достижение этих целей.</p>	Конспектирование и проработка лекционного материала.
	<p>УК-2.3. Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: действующие правовые нормы в области научной и педагогической деятельности.</p> <p>Умеет: планировать этапы реализации данного проекта в области математических исследований с выбором оптимального способа его реализации.</p> <p>Владеет: практическими навыками решения определенных задач в области научных исследований по математике</p>	Конспектирование и проработка лекционного материала.

		и компьютерным наукам с применением нормативной базы.	
ОПК-2. способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Знает основные принципы математического моделирования, методы построения и анализа математических моделей.	Знает: принципы математического моделирования разнородных явлений, систематизации научной информации в области математики и компьютерных наук; различные виды интегралов; различные определения одного и того же вида интеграла; условия существования того или иного вида интеграла. Умеет: системно подходить к анализу задач на	Опрос. Участие в дискуссиях. Выполнение тестовых заданий.
	ОПК-2.2. Умеет модифицировать, анализировать и реализовывать математические модели в задачах естествознания, техники, экономики и управления	разнородные явления для реализации математических моделей в области естествознания, техники, экономики и управления; создавать модели явлений, процессов и конструкций в форме некоторой функциональной зависимости, в частности, в форме некоторого интеграла, Владеет: навыками анализа и систематизации разнородных явлений путем математических интерпретаций и оценок для математического моделирования в области современного естествознания, экономики и управления.	

<p>ПК-1. Обладать способностью к интенсивной научно-исследовательской работе</p>		<p>Знает: теоретические основы базовых математических дисциплин современного анализа (вещественного анализа, комплексного анализа и функционального анализа), а также определения и важнейшие свойства основных видов интегралов, применяемых в современном анализе.</p> <p>Умеет: решать задачи, связанные с анализом и применением различных методов из области математических и физических наук; анализировать существование интегралов, давать двусторонние оценки интегралов, применять их в прикладных задачах.</p> <p>Владеет: базовыми методами современной математики по исследованию математических и естественнонаучных задач; методами функционального анализа</p>	<p>Конспектирование материалов лекций, участие в дискуссиях.</p>
--	--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме.

№ п / п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	Лекции	Практ. занятия	Лабораторные занятия	Контроль		
1	Введение в современные методы обработки информации	2	9	2		2		5	Устный опрос
2	Обработка текстовой информации	2	9	2		2		5	Прием лабораторных работ
3	Обработка графической информации	2	18	4		4		10	Прием лабораторных работ
Итого за Модуль 1			36	8		8		20	
4	Реляционные базы данных	2	9	2		2		5	Прием лабораторных работ
5	Базы знаний	2	9	2		2		5	Прием лабораторных работ
6	Экспертные системы	2	18	2		4		12	Прием лабораторных работ
Итого за Модуль 2			36	6		8		22	
7	Генетические алгоритмы	2	16	4		2		10	Прием реферата и лабораторных работ
8	Методы машинного обучения	2	20	4		4		12	Прием реферата и

								лабораторных работ
	Итого за Модуль 3		36	8		6		22
	Модуль 3. Подготовка к экзамену	2	36					36
	ИТОГО:		144	22		22		100

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Методологические основы обработки информации

Тема 1. Введение в современные методы обработки информации

1. Определение и общая классификация видов информационных технологий.
2. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

Тема 2. Обработка текстовой информации

1. Создание и обработка текстовых файлов и документов с использованием текстовых редакторов и процессоров.
2. Программные средства создания и обработки электронных таблиц.

Тема 3. Обработка графической информации

1. Программные средства создания графических объектов.
2. Графические процессоры (векторная и растровая графика)

Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем

Тема 4. Реляционные базы данных

1. Реляционный подход к организации баз данных (БД).
2. Базисные средства манипулирования реляционными данными.
3. Методы проектирования реляционных баз данных.
4. Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL. Перспективные концепции построения СУБД (ненормализованные реляционные БД, объектно-ориентированные базы данных и др.).

Тема 5. Базы знаний

1. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила.
2. Принципы организации знаний.
3. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний.
4. Формализмы, основанные на классической и математической логиках. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на прецедентах. Приобретение и формализация знаний.

5. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.

Тема 6. Экспертные системы

1. Назначение и принципы построения экспертных систем.
2. Классификация экспертных систем.
3. Методология разработки экспертных систем.
4. Этапы разработки экспертных систем.
5. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

Модуль 3. Методы машинного обучения

Тема 7. Генетические алгоритмы

1. Эволюционный процесс, основные понятия генетики.
2. Модель генетического алгоритма.
3. Модификации генетического алгоритма.

Тема 8. Методы машинного обучения

1. Градиентные методы классификации.
2. Линейный классификатор, непрерывные аппроксимации пороговой функции потерь.
3. Связь с методом максимума правдоподобия.
4. Метод ближайших соседей.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Модуль 1. Методологические основы обработки информации

Лабораторная работа 1. Обработка текстовой информации
Лабораторная работа 2. Обработка графической информации
Лабораторная работа 3. Обработки числовой информации.

Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем

Лабораторная работа 1. Реляционные базы данных
Лабораторная работа 2. Базы знаний
Лабораторная работа 3. Экспертные системы

Модуль 3. Методы машинного обучения

Лабораторная работа 1. Генетические алгоритмы
Лабораторная работа 2. Методы машинного обучения

5. Образовательные технологии

Процесс изложения учебного материала сопровождается презентациями и демонстрацией решения задач в интерактивном режиме с использованием мультимедийного проектора. Предусмотрено регулярное общение с лектором.

Задания, предлагаемые студентам по различным темам, индивидуализированы, рекомендации по их выполнению, а также по исправлению ошибок, даются как непосредственно на лабораторных занятиях, так и по электронной почте.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 Виды самостоятельной работы и её контроля

Возрастает значимость самостоятельной работы студентов в межсессионный период. Поэтому изучение курса «Современные методы обработки информации» предусматривает работу с основной специальной литературой, дополнительной обзорного характера, а также выполнение домашних заданий.

Самостоятельная работа студентов складывается из:

- проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на занятиях упражнений);
- изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет;
- подготовки к отчетам по лабораторным работам;
- подготовки к сдаче промежуточных форм контроля.

Задания для самостоятельной работы, их содержание и форма контроля приведены в форме таблицы

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
1.	Проработка лекционного материала.	Контрольный фронтальный опрос.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
2.	Изучение рекомендованной литературы и материалов форумов интернет.	Контрольный фронтальный опрос, прием и представление рефератов.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
3.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам.	Проверка выполнения работ и опрос по теме работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
4.	Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.	Контрольные работы по каждому модулю и прием рефератов.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа

Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются предельные сроки их выполнения и сдачи.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1 Типовые контрольные задания

7.1.1 Вопросы для самостоятельной работы

1. Понятие технологии обработки информации.
2. Классификация информационных технологий.
3. Понятие технологического процесса.
4. Базовые информационные технологии, предназначенные для организации процесса переработки данных и предназначенные для организации связи, и передачи данных.
5. Предметная технология.
6. Информационно измерительные системы.
7. Режимы обработки информации.
8. Способы обработки данных.
9. Классификация экспериментов.
10. Компьютерная модель.
11. Математическая модель.
12. Виды моделей.
13. Этапы математического моделирования.
14. Моделирование численными методами.
15. Численные методы.
16. Случайная величина.
17. Совокупность.
18. Генеральная совокупность данных, выборочная совокупность.
19. Основные параметры статистической обработки информации.
20. Что такое «дисперсия»?
21. Суть регрессионного анализа.
22. Корреляционный анализ обработки данных.
23. Суть кластерного анализа.
24. Информационные технологии.
25. Составляющие ИТ обработки данных.
26. Инструментарий ИТ обработки данных.
27. Назовите основные этапы обработки текстовой документов. В чем заключается их специфика?
28. В чем отличие растровых шрифтов от векторных?
29. Перечислите форматы текстовых документов и их отличительные особенности.

7.1.2. Вопросы к экзамену

1. Методы сбора текстовых данных в сети Интернет.
2. Методы сбора изображений и видео в сети Интернет.
3. Программные средства создания и обработки текстовых массивов данных
4. Программные средства создания и обработки электронных таблиц.
5. Особенности файл-серверной технологии распределенной обработки данных.
6. Особенности клиент-серверной технологий распределенной обработки данных.
7. Направления исследований в области искусственного интеллекта.
8. Интеллектуальные информационные экспертные системы.
9. Градиентные методы классификации.
10. Линейный классификатор, непрерывные аппроксимации пороговой функции потерь.
11. Метод ближайших соседей.
12. Метод потенциальных функций, градиентный алгоритм.
13. Метод опорных векторов.

14. Многомерная линейная регрессия.
15. Байесовские методы классификации.
16. Понятие нейрона, соединение нейронов, ациклические и рекуррентные сети.
17. Методы обучения нейронных сетей.
18. Модели нейронных сетей: многослойный персептрон, рекуррентная сеть.

7.1.3. Темы для рефератов:

- Техническая, биологическая и социальная информации.
- Революция персональных компьютеров.
- Место компьютера в современном мире: наука, бизнес, искусство, экономика, управление, оборона, досуг, телекоммуникации и связь.
- Физический мир и мир информации.
- Общая характеристика процессов сбора, передачи обработки и накопления информации.
- Понятие «информатизации общества».
- Социально-гуманитарные проблемы информатизации.
- Становление информационного общества.
- Информационная картина мира: информационные процессы в технике, обществе, живой природе и человеке.
- Человек, как информационная биомашина.
- Генетическая и сенсорная информация.
- Управляющие и информационные функции генома и нейроэндокринной системы.
- Кризис цивилизации как совокупность антропогенных глобальных кризисов.
- Человечество перед выбором: самоистребление или спасение.
- Выживание цивилизации как важнейшая интеллектуальная проблема человечества.
 - Модель устойчивого развития цивилизации. Ускоренная и широкомасштабная информация общества как метод формирования интегрального интеллекта цивилизации, способного обеспечить выживание.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат, складывается из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- выполнение текущих лабораторных заданий - 50 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 50 баллов,
- письменная контрольная работа - 50 баллов,

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

а) основная литература:

1. Кучинский В.Ф. Сетевые технологии обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кучинский В.Ф. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Университет ИТМО, 2015. — 118 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68119.html>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Зиангирова Л.Ф. Сетевые технологии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Зиангирова Л.Ф. — Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2017. 100 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62065.html>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Семенов А.А. Сетевые технологии и Интернет [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенов А.А.— Электрон. текстовые данные. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66840.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная литература:

1. Барский А.Б. Нейросетевые методы оптимизации решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные. - СПб.: Интермедия, 2017. — 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66795.html>. - ЭБС «IPRbooks»
2. Симон Хайкин. Нейронные сети: Полный курс. 2-е издание. Вильямс, 2008, 1104 с.
3. Чубукова И.А. DataMining: учебное пособие – 2-е изд., испр. – М.: Интернет-Университет Информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.– 382 с.
4. Администрирование сети на примерах. Поляк-Брагинский А. В. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 320 с.: ил.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Видеокурсы лекций:

- 1) <https://www.coursera.org/>
- 2) <https://www.udacity.com/>

Форумы по компьютерным наукам и программированию:

- 1) www.stackoverflow.com
- 2) <http://www.cyberforum.ru/>

<http://www.old.lektorium.tv/lecture/?id=14897> - видео лекция по искусственному интеллекту;
<http://www.intuit.ru/studies/courses/607/463/info> - курс лекций “Введение в нейронные сети”;
<http://www.machinelearning.ru/> - лекции и материалы по машинному обучению.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

При решении лабораторных заданий программистский подход непременно должен присутствовать (без него решение не будет полноценным), однако, он не должен заслонять сугубо математические (доказательство и др.) и алгоритмические (построение, оптимизация, верификация и др.) аспекты.

Модули и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль 1. Методологические основы обработки информации. Тема 1. Введение в современные методы обработки информации.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата.
Модуль 1. Методологические основы обработки информации. Тема 2. Обработка текстовой информации.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата.
Модуль 1. Методологические основы обработки информации. Тема 3. Обработка графической информации.	Проработка лекционного материала. Подготовка к отчетам по лабораторным работам. Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.
Модуль 1. Методологические основы обработки информации. Тема 4. Способы хранения данных.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем. Тема 5. Реляционные базы данных.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам. Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.
Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем. Тема 6. Искусственный интеллект.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем. Тема 7. Базы знаний.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки отчетов по лабораторным работам.
Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем. Тема 8. Экспертные системы.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Visual Studio Express, Microsoft Windows, Ubuntu Linux, Skype.

Также студентам предоставляется доступ к российским и международным электронным библиотекам через компьютеры университета.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Имеется необходимая литература в библиотеке, медиапроектор и компьютер для проведения лекций-презентаций.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с необходимым программным обеспечением.

Вся основная литература предоставляется студенту в электронном формате.