

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные методы обработки информации

Кафедра дискретной математики и информатики
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа

01.04.01–Математика

Профиль подготовки
Дифференциальные уравнения

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: вариативный

Махачкала, 2017

Рабочая программа дисциплины “Современные методы обработки информации” составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 – Математика (уровень магистратуры) от «_17_» августа 2015г. № 827.

Разработчик(и): кафедра дискретной математики и информатики,
старший преподаватель кафедры дискретной математики и информатики Ханикалов
Ханикал Баратиллович

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры дискретной математики и информатики 13 января
2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой  Магомедов А.М.
(подпись)

на заседании Методического совета факультета математики и компьютерных наук 17
января 2017 г., протокол № 5.

Председатель  Меджидов З.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением «28» сентя 2017г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина “Современные методы обработки информации” входит в вариативную 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 нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных - ОК-1, общепрофессиональных - ОПК-3, 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 в форме контрольной работы и итоговый контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины - 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	контроль			
2	108	4	20			36	48	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «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 ООП магистратуры

Дисциплина «Современные методы обработки информации» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры по направлению 01.04.01 – Математика и изучается в соответствии с графиком учебного процесса, заканчивается экзаменом, и является обязательной дисциплиной.

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», «Алгоритмы и анализ сложности», «Пакеты прикладных программ», «Дискретная математика».

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: принципы самостоятельного поиска достоверных источников информации. Уметь: обрабатывать, анализировать и синтезировать информацию для выбора метода решения проблемы в стандартных условиях. Владеть: навыками решения проблемы с использованием выбранного метода.
ОПК-3	Готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов	Знать: методы и технологии программирования, абстракции основных структур данных и методы их обработки, базовые алгоритмы обработки данных. Уметь: осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных

		приложений Владеть: инструментальными средствами обработки информации, навыками работы в современных средах программирования.
ПК-1	Способность к интенсивной научно-исследовательской работе	Знать: современные тенденции развития научных и прикладных достижений и их использование в прикладном исследовании; подходы использования современных методов для решения научных и практических задач; Уметь: использовать современные методы для исследования и решения научных и практических задач; применять методы прикладной математики и информатики Владеть: способностью проводить научные исследования и получать новые научные результаты; навыками работы с современными программными и аппаратными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов: 4 ч. лекции, 20 ч. лабораторных, 48 ч. – СРС, 36 ч. - контроль.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	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	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Методологические основы обработки информации									
1	Введение в современные методы обработки информации		1	6	2			4	Устный опрос

2	Обработка текстовой информации		2	10		4		6	Прием лабораторных работ
3	Обработка графической информации		3	10		4		6	Прием лабораторных работ
4	Обработка числовой информации		4	10		4		6	Прием лабораторных работ
	Итого за Модуль 1.			36	2	12		18	
	Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем								
5	Реляционные базы данных		5	12		4		8	Прием лабораторных работ
6	Базы знаний		6	12	2	2		8	Прием лабораторных работ
7	Экспертные системы			12		4		8	Прием лабораторных работ
	Итого за Модуль 2.			36					
	Модуль 3. Подготовка к экзамену			36			36		экзамен
	ИТОГО:			108	4	20	36	48	

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

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)

Тема 4. Обработки числовой информации.

1. Технология обработки числовой информации.
2. Статистические методы.
3. Технология DataMining.

Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем

Тема 5. 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 6. 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 7. 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.

Темы лабораторных занятий

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

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.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

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 лекциях 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. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-1	Знать: принципы самостоятельного поиска достоверных источников информации. Уметь: обрабатывать, анализировать и синтезировать информацию для выбора метода решения проблемы в стандартных условиях. Владеть: навыками решения проблемы с использованием выбранного метода.	Устный опрос
ОПК-3	Знать: методы и технологии программирования, абстракции основных структур данных и методы их обработки,	Устный опрос, выполнение лабораторных работ

	<p>базовые алгоритмы обработки данных.</p> <p>Уметь: осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений</p> <p>Владеть: инструментальными средствами обработки информации, навыками работы в современных средах программирования</p>	
ПК-1	<p>Знать: современные тенденции развития научных и прикладных достижений и их использование в прикладном исследовании; подходы использования современных методов для решения научных и практических задач;</p> <p>Уметь: использовать современные методы для исследования и решения научных и практических задач; применять методы прикладной математики и информатики</p> <p>Владеть: способностью проводить научные исследования и получать новые научные результаты; навыками работы с современными программными и аппаратными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований</p>	Устный опрос, написание рефератов. Зачеты по лабораторным работам

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: принципы самостоятельного поиска достоверных источников информации	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбрать метод решения	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает основные методы ре

		ния проблемы и решать ее).	решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем.	шения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы.
Базовый	Уметь: обрабатывать, анализировать и синтезировать информацию для выбора метода решения проблемы в стандартных условиях.	Демонстрирует слабые знания в анализе информации и в выборе метода решения проблемы.	Показывает хорошие знания в анализе информации, допускает единичные ошибки в решении проблем	Умеет применять методы обработки и анализа информации при решении разнообразных задач теоретического и практического содержания.
Продвину-тый	Владеть: навыками решения проблемы с использованием выбранного метода.	Слабо владеет навыками использования информационных технологий для обработки данных	Владеет технологиями сбора и обработки информации.	Владеет навыками сбора информации для решения проблемы и выборе метода решения проблемы.

ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов»

Уровень	Показатели: что обучающийся должен продемонстрировать	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: методы и технологии программирования, абстракции основных структур данных и	Имеет неполное представление о методах доказательства математических утверждений	Допускает неточности в анализе информации	Демонстрирует четкое представление об основах получения и обработки

	методы их обработки, базовые алгоритмы обработки данных.			информации
Базовый	Уметь: осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений Уметь: осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений	Демонстрирует слабое умение осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их корректности.	Может осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их корректности.	Может эффективно осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их корректности.
Продвинутый	Владеть: инструментальными средствами обработки информации, навыками работы в современных средах программирования	Имеет точности при проведении научных исследований, связанных с изучением и обработкой мультимедийных данных.	Владеет навыками проведения научных исследований, связанных с изучением и обработкой мультимедийных данных.	Показывает совершенные знания и навыки проведения научных исследований, связанных с изучением и обработкой мультимедийных данных.

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность к интенсивной научно-исследовательской работе»

Уровень	Показатели: что обучающийся должен продемонстрировать	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: современные тенденции развития научных и прикладных достижений и их использование в прикладном исследовании; подходы использования современных методов для решения научных и практических задач;	Демонстрирует слабые знания по основным дисциплинам кафедры: численные методы, теория вероятностей, математическая статистика, методы оптимизации;.	Показывает хорошие знания и умения в указанной для получения «удовлетв.» оценки графе (см. слева) областях	Хорошо владеет методами сбора и анализа данных. умеет по ним принимать нужные решения.

Базовый	Уметь: использовать современные методы для исследования и решения научных и практических задач; применять методы прикладной математики и информатики	Не умеет точно сформулировать задачу; не владеет в полной мере методами сбора и обработки информации – методами математической статистики;	Показывает хорошие умения в указанной для получения «удовлетв.» оценки графе (см. слева) областях. Однако допускает некоторые неточности.	Умеет проводить формализации задач, связанных с изучением и обработкой мультимедийных данных, позволяющие сочетать количественные и качественные оценки.
Продвинутый	Владеть: способностью проводить научные исследования и получать новые научные результаты; навыками работы с современными программными и аппаратными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований	Неуверенно отвечает на вопросы по использованию современных ППП для решения поставленной задачи.	Владеет интернет технологиями сбора и обработки информации.	Хорошо владеет современными информационными методами сбора и анализа данных.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

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. Метод ближайших соседей.
11. Метод потенциальных функций, градиентный алгоритм.
12. Метод опорных векторов.
13. Многомерная линейная регрессия.
14. Байесовские методы классификации.
15. Понятие нейрона, соединение нейронов, ациклические и рекуррентные сети.
16. Методы обучения нейронных сетей.
17. Модели нейронных сетей: многослойный перцептрон, рекуррентная сеть.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний,

умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 30 баллов,
- участие на практических занятиях - 20 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. Назаров С.В. и др. Основы информационных технологий. Курс на портале Интернет-университета Информационных технологий
<http://www.intuit.ru/department/informatics/fundamenti/1/>
2. Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1986. - 400с.: ил.
3. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 512с., ил.
4. Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 540 с.
5. Чубукова И.А. DataMining: учебное пособие – 2-е изд., испр. – М.: Интернет-Университет Информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 382 с.

б) дополнительная литература:

1. Назаров С.В. и др. Основы информационных технологий. Курс на портале Интернет-университета Информационных технологий
<http://www.intuit.ru/department/informatics/fundamenti/1/>
2. Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1986. - 400с.: ил.
3. Чубукова И.А. DataMining: учебное пособие – 2-е изд., испр. – М.: Интернет-Университет Информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 382 с.

б) дополнительная литература:

1. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 512с., ил.
2. Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 540 с.
3. Симон Хайкин. Нейронные сети: Полный курс. 2-е издание. Вильямс, 2008, 1104 с.
4. Д. Рутковская, Л. Рутковский, Л. Пильинский. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы, 2006, 385 с.

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.

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: MicrosoftVisualStudioExpress, MicrosoftWindows, UbuntuLinux, 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.