Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.10.2023 16:02:46
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных технологий

/Д. Г. Демидов/

«28» 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория распознавания образов»

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Большие и открытые данные»

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Москва 2022

Программа дисциплины «Теория распознавания образов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **09.03.03 «Прикладная информатика»** и профилю подготовки **«Большие и открытые данные».**

Программу составил

_____/А.Е. Рабинович/

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Прикладная информатика»
«____» августа 2022 г. протокол № _____

Заведующий кафедрой
доцент, к.э.н. /С.В.Суворов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **09.03.03 «Прикладная информатика»** по профилю подготовки **«Большие и открытые данные».**

_____ /С.В.Суворов/
«____» августа 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Информационных технологий

Председатель комиссии _____ / Д. Г. Демидов/

«____»_____2022 г. Протокол:

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Теория распознавания образов» следует отнести:

– формирование системы знаний, умений и навыков лингвистического анализа или машинного обучения;

- изучение концептуальных основ подходов и методов распознавания образов.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Теория распознавания образов» следует отнести:

– освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов методов распознавания образов;

– познакомить бакалавров с основами теории нейронных сетей, касающимися вопросов создания систем распознавания образов, сформировать отношения к проблеме распознавания как к процессу информационного отражения реальности.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Теория распознавания образов» относится к числу учебных дисциплин по выбору базового цикла основной образовательной программы.

Дисциплина «Теория распознавания образов» взаимосвязана логически и содержательно - методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математический анализ;
– Теория вероятностей и математическая статистика.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	**знать:** - современный математический аппарат; **уметь:** - понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат; **владеть:** - методами совершенствования и применения современного математического аппарата

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, т.е. **72** академических часов (из них 36 часа – самостоятельная работа студентов).

Дисциплина изучается в **6** семестре, 18 часов лекций, 18 часов лабораторных работ, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Теория распознавания образов» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Введение (ПК-2)

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Область применения, основные задачи, история развития и основные идеи теории и практики распознавания образов. Структура курса, его место и роль в подготовке магистра, связь с другими дисциплинами.

Тема 1 (ПК-2). Основные понятия теории распознавания образов

Объекты. Признаки для описания объектов. Векторные признаки. Морфологические методы обработки изображений.

Тема 2 (ПК-2). Классификацию задач распознавания образов.

Общая задача классификации. Классы. Датчик/преобразователь. Экстрактор характерных признаков. Классификаторы. Построение систем классификации. Оценка ошибок системы. Точность системы и полнота выборки. Реализация классификаторов.

Тема 3 (ПК-2). Структурные методы распознавания.

Алгоритмы построения графов сложных образов. Выделение признаков по двумерным и трехмерным изображениям сцен. Матрица неточностей.

Тема 4 (ПК-2)**.** Байесовский подход к принятию решений.

Априорная информация о вероятностных характеристиках. Байесовский классификатор. Параметрические модели распределений. Принятие решений при обработке многомерных данных.

Тема 5. Самообучающиеся системы.

Супервизорные методы. Обучение без учителя. Кластеризация.

Тема 6 (ПК-2). Искусственные нейронные сети.

Персептрон. Многослойная сеть прямого распространения.

Тема 7 (ПК-2). Задача построения оптимальной гиперплоскости в случае линейно разделимых образов.

Оптимальная гиперплоскость для линейно-разделимых образов. Двойственная задача построения оптимальной гиперплоскости. Соотношения между решениями прямой и двойственной задач. Квадратичная оптимизация и поиск оптимальной гиперплоскости.

Тема 8 (ПК-2)**.** Задача построения оптимальной гиперплоскости в случае линейно неразделимых образов.

Оптимальная гиперплоскость для линейнонеразделимых образов. Двойственная задача построения оптимальной гиперплоскости для неразделимых образов. Соотношения между решениями прямой и двойственной задач для неразделимых образов. Квадратичная оптимизация и поиск оптимальной гиперплоскости для неразделимых образов.

Тема 9 (ПК-2)**.** Методы анализа изображений.

Модели непрерывных изображений. Пространственные спектры изображений. Вероятностные модели изображений и функции автокорреляции. Построение гистограмм изображений. Критерии качества изображений. Фильтрация и улучшение изображений.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Теория распознавания образов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых лабораторных работ;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Теория распознавания образов» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- реферат по теме: «Теория распознавания образов» (индивидуально для каждого обучающегося);
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов и лабораторных работ.

Образцы тестовых заданий, заданий курсовых проектов, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-2 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: современный математический аппарат	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современный математический аппарат	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современный математический аппарат. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современный математический аппарат, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современный математический аппарат, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: понимать, совершенствовать и применять современный математический	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: понимать, совершенствовать и применять современный математический	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: понимать, совершенствовать и применять

		аппарат. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	аппарат. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	современный математический аппарат. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами совершенствования и применения современного математического аппарата	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами совершенствования и применения современного математического аппарата	Обучающийся владеет основными методами совершенствования и применения современного математического аппарата в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет основными методами совершенствования и применения современного математического аппарата, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет основными методами совершенствования и применения современного математического аппарата, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Прикладная информатика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Теория распознавания образов

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств

3. Экзаменационные вопросы

Москва, 2022 год

1. Паспорт фонда оценочных средств

Оценочные средства включают:

- вопросы и задания для контроля самостоятельной работы студентов (ПК-2);
- вопросы к собеседованию (ПК-2);
- вопросы к коллоквиуму (ПК-2);
- контрольная работа (ПК-2).

2. Описание оценочных средств

Вопросы и задания для контроля самостоятельной работы студентов (ПК-2).

1 Построение классификатора на основе МОВ для распознавания символов.
2 Идентификация автора текста с помощью аппарата опорных векторов в случае двух возможных альтернатив.
3 Методы классификации с обучением по прецедентам в задаче распознавания объектов на изображениях.
4 Исследование эволюционных стратегий с использованием нейросетевых метамоделей.
5 Модульное представление нейронных сетей.
6 Применение методов распознавания образов в задачах молекулярной биологии.
7 Профили компактности и выделение опорных объектов в метрических алгоритмах классификации.
8 Обнаружение лиц на изображениях с помощью адаптивных методов.
9 Методы искусственного интеллекта в задачах обеспечения безопасности компьютерных сетей.
10 Проблемы распознавания речи.
11 Методы распознавания музыкальных произведений.

Вопросы к собеседованию (ПК-2).

1. Оптимальная гиперплоскость для линейно-разделимых образов. Постановка задачи.
2. Условия оптимальности. Определение опорного вектора.
3. Квадратичная оптимизация и поиск оптимальной гиперплоскости. Постановка задачи.
4. Квадратичная оптимизация и поиск оптимальной гиперплоскости. Построение алгоритма классификации. Свойство разреженности.
5. Статистические свойства оптимальной гиперплоскости. VC-размерность. Метод минимизации структурного риска.
6. Недостатки метода опорных векторов. Оптимальная гиперплоскость для неразделимых образов. Понятие мягкой границы разделения. Графическая интерпретация.
7. Оптимальная гиперплоскость для неразделимых образов. Постановка задачи. Определение опорных векторов. Необходимые условия седловой точки. Периферийные объекты и объекты-нарушители.
8. Графическая интерпретация. Параметры оптимальной гиперплоскости.

Вопросы к коллоквиуму (ПК-2).

1. Оптимальная гиперплоскость для линейно-разделимых образов. Требования к разделяющей гиперплоскости. Ширина разделяющей гиперплоскости.

2. Квадратичная оптимизация и поиск оптимальной гиперплоскости. Формулировка двойственной задачи построения оптимальной гиперплоскости. Теорема двойственности. Вычисление оптимальных весовых коэффициентов.
3. Оптимальная гиперплоскость для неразделимых образов. Постановка двойственной задачи. Определение оптимальных параметров. Построение SVM на практике. Фильтрация выбросов.
4. Ядро скалярного произведения.
5. Создание машины опорных векторов для задачи распознавания образов.
6. Теорема Мерсера.
7. Оптимальная архитектура машины опорных векторов.
8. Машины опорных векторов для задач нелинейной регрессии.

Контрольная работа (ПК-2)

1. Разработать алгоритм и программу построения гиперплоскости для линейно-разделимых образов.
2. Разработать алгоритм и программу решения двойственной задачи построения оптимальной гиперплоскости.
3. Разработать алгоритм и программу квадратичной оптимизация и поиска оптимальной гиперплоскости.
4. Разработать алгоритм и программу нахождения множества опорных векторов.
5. Разработать алгоритм и программу нахождения оптимальной гиперплоскости для линейно-неразделимых образов.
6. Разработать алгоритм и программу решения двойственной задачи построения оптимальной гиперплоскости для неразделимых образов.
7. Разработать алгоритм и программу квадратичной оптимизация и поиска оптимальной гиперплоскости для неразделимых образов.
8. Разработать алгоритм и программу нахождения множества опорных векторов для неразделимых образов.
9. Разработать алгоритм и программу поиска оптимальной гиперплоскости в терминах ядра скалярного произведения.

3. Экзаменационные вопросы (ПК-2)

1. Оптимальная гиперплоскость для линейно-разделимых образов. Постановка задачи. Графическая интерпретация. Параметры оптимальной гиперплоскости.
2. Оптимальная гиперплоскость для линейно-разделимых образов. Требования к разделяющей гиперплоскости. Ширина разделяющей гиперплоскости.
3. Квадратичная оптимизация и поиск оптимальной гиперплоскости. Постановка задачи Условия оптимальности. Определение опорного вектора.
4. Квадратичная оптимизация и поиск оптимальной гиперплоскости. Формулировка двойственной задачи построения оптимальной гиперплоскости. Теорема двойственности. Вычисление оптимальных весовых коэффициентов.
5. Квадратичная оптимизация и поиск оптимальной гиперплоскости. Построение алгоритма классификации. Свойство разреженности.
6. Статистические свойства оптимальной гиперплоскости. VC-размерность. Метод минимизации структурного риска.
7. Недостатки метода опорных векторов. Оптимальная гиперплоскость для неразделимых образов. Понятие мягкой границы разделения. Графическая интерпретация.

8. Оптимальная гиперплоскость для неразделимых образов. Постановка задачи. Определение опорных векторов. Необходимые условия седловой точки. Периферийные объекты и объекты-нарушители.
9. Оптимальная гиперплоскость для неразделимых образов. Постановка двойственной задачи. Определение оптимальных параметров. Построение SVM на практике. Фильтрация выбросов.
10. Ядро скалярного произведения.
11. Создание машины опорных векторов для задачи распознавания образов.
12. Теорема Мерсера.
13. Оптимальная архитектура машины опорных векторов.
14. Машины опорных векторов для задач нелинейной регрессии.

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Теория распознавания образов					
ФГОС ВО **09.03.03 Прикладная информатика**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	**знать:** - современный математический аппарат; **уметь:** - понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат; **владеть:** - методами совершенствования и	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия	УО, К/Р, Т, РТ	**Базовый уровень** - способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат **Повышенный уровень** **-** способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат для решения практических задач

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Теория распознавания образов»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Деловая и/или ролевая игра (ДИ)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
2	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
4	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
5	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1 Местецкий, Л.М. Математические методы распознавания образов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 156 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100634. — Загл. с экрана. л. с экрана.

2. Линдин, Г. Л. Прикладная статистика и анализ данных / Г. Л. Линдин. – Новокузнецк, 2013 – 162 с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42942

б) дополнительная литература:

1 Айвазян, С. А. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных: справочное издание / С. А. Айвазян, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин. – М.: Финансы и статистика, 1983 – 471 с.
2 Вапник, В. Н. Теория распознавания образов / В. Н. Вапник. - М.: Наука. 1974
3 Вопросы статистической теории распознавания / Под ред. Б. В. Варского. - М.: Сов.Радио, 1967
4 Галушкин, А. И. Синтез многослойных схем распознавания образов / А. И. Галушкин. – М.: Энергия, 1974
5 Дуда, Р. Распознавание образов и анализ сцен / Р. Дуда, П. Харт. – М.: Мир, 1976
6 Ежова, К. В. Моделирование и обработка изображений / К. В. Ежова. - СПб.: СПбНИУ ИТМО, 2011 - 93 с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40820
7 Елисеева, И. И. Группировка, корреляция, распознавание образов (Статистические методы классификации и измерения связей) / И. И. Елисеева, В. О. Рукавишников. – М.: Статистика, 1977 – 143 с.
8 Крутиков, В. Н. Релаксационные методы безусловной оптимизации, основанные на принципах обучения: учеб. пособие / В.Н. Крутиков. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2004 – 170 с.
9 Лбов, Г. С. Теория и методы построения решающих функций распознавания образцов: учеб. пособие / Г. С. Лбов; Новосибирский гос. ун-т. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та, 2000 – 63 с.
10 Лбов, Г. С. Методы обработки разнотипных экспериментальных данных / Г. С. Лбов. - Новосибирск: Наука. 1981
11 Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности: справочное издание / ред. С. А. Айвазян. – М.: Финансы и статистика, 1989 – 607 с.
12 Рыбина, Г. В. Основы построения интеллектуальных систем: учеб. пособие / Г. В. Рыбина. – М.: Финансы и статистика, ИНФРА-М, 2010 – 430 с.
13 Ту, Дж. Принципы распознавания образов / Дж. Ту, Р. Гонсалес. – М.: Мир, 1978
14 Федотов, Н. Г Теория признаков распознавания образов на основе стохастической геометрии и функционального анализа / Н. Г. Федотов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009
15 Фукунага, К. Введение в теорию распознавания образов / К. Фукунага. – М.: Наука, 1979
16 Цыпкин, Я. З. Информационная теория идентификации / Я. З. Цыпкин. – М.: Наука. Физ.-мат.лит., 1995 – 336 с.
17 Цыпкин, Я. З. Основы теории обучающихся систем / Я. З. Цыпкин. – М.: Наука, 1970 – 251 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1 Распознавание образов. Общие сведения. – http://www.ci.ru/inform03_06/p_24.htm. (дата обращения 15.01.14)
2 Теория обработки сигналов / Новая электронная библиотека – http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/matematika/teorija_obrabotki_signalov/ (дата обращения 15.01.14)
3 Прикладная информатика / Российское образование (федеральный портал) – http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.75.6.22 (дата обращения 15.01.14)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Непрерывные математические модели»

Для освоения данной дисциплины необходимы:
мультимедийные средства обучения (компьютер и проектор; интерактивная доска; Интернет - ресурсы).

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, собеседование, коллоквиум) и индивидуальную работу студента, выполняемую, в том числе, в компьютерном классе с выходом в сеть «Интернет» на физико-математическом факультете университета.
При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- работа с конспектом лекции;
- работа с учебником;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариативных задач и упражнений;
- поиск информации в сети «Интернет» и в дополнительной литературе;
- подготовка к сдаче зачета.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Тема занятий	Виды учебных занятий	Средства обучения	Методы обучения	Форма оценочного средства**
Введение	Лекции	Мультимедийный класс	Чтение лекций	К
Тема 1	Лекции	Мультимедийный класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 1	Практическое занятие	Компьютерный класс	Задание	ДИ, К/Р, УО
Тема 2	Лекции	Мультимедийный класс. Мастер-класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 2	Практическое занятие	Компьютерный класс	Чтение лекций	ДИ, К/Р, УО
Тема 3	Лекции	Мультимедийный класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 3	Практическое занятие	Компьютерный класс	Чтение лекций	ДИ, К/Р, УО
Тема 4	Лекции	Мультимедийный класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 4	Практическое занятие	Компьютерный класс	Чтение лекций	ДИ, К/Р, УО
Тема 5	Лекции	Мультимедийный класс. Мастер-класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 5	Практическое	Компьютерный	Задание	ДИ, К/Р, УО

	занятие	класс. Электронные таблицы Excel		
Тема 6	Лекции	Мультимедийный класс. Мастер-класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 6	Практическое занятие	Компьютерный класс Электронные таблицы Excel	Чтение лекций	ДИ, К/Р, УО
Тема 7	Лекции	Мультимедийный класс. Мастер-класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 7	Практическое занятие	Компьютерный класс	Чтение лекций	ДИ, К/Р, УО
Тема 8	Лекции	Мультимедийный класс. Мастер-класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 8	Практическое занятие	Компьютерный класс	Чтение лекций	ДИ, К/Р, УО, Р
Тема 9	Лекции	Мультимедийный класс. Мастер-класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 9	Практическое занятие	Компьютерный класс	Чтение лекций	ДИ, К/Р, УО, Р

Структура и содержание дисциплины «Теория распознавания образов» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Введение Выдача задания на реферат	**6**	1	**2**		**2**	**4**								
2	Тема 1	**6**	2-3	1		1	4								
3	Тема 2	**6**	**4**	**2**		**2**	**4**								
4	Тема 3	**6**	5-6	2		2	4								
5	Тема 4	**6**	**7**	**1**		**1**	**4**								
6	Тема 5	**6**	8	2		2	**4**								
7	Тема 6	**6**	**9-10**	**2**		**2**	**3**								
8	Тема 7	**6**	11-12	2		2	**3**								
9	Тема 8	**6**	13-14	2		2	**3**								
10	Тема 9	**6**	15-16	2		2	**3**								
	Форма аттестации		**19-20**												3
	Всего часов по дисциплине в семестре			18		18	36								