

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Борисова Виктория Валерьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.06.2025 12:48:31
Уникальный программный ключ:
8d665791f4048370b679b22cf26583a2f341522e

Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ»

УТВЕРЖАЮ:
Ректор
НОУ ВО «МПИ»
В.В. Борисова
подпись
«11» апреля 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии интеллектуального анализа данных

направление подготовки
38.03.02 Менеджмент

Профиль подготовки:
Менеджмент цифровых технологий

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения
очная, очно-заочная

Москва 2024 г.

1. Перечень планируемых результатов изучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В рамках освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных»

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3. Способен разрабатывать, реализовывать и оценивать эффективность мероприятий по воздействию на риск реализации цифровых решений.	ИПК-3.1. Способен описывать бизнес-процессы с учетом риска, проводить качественную и количественную оценку рисков. ИПК-3.2. Способен обосновывать мероприятия по воздействию на риски и управлять их реализацией. ИПК-3.3. Способен проводить мониторинг системы управления рисками, актуализировать карты рисков по бизнес-процессам и направлениям бизнеса.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Б1.В.ДЭ.01.02 «Технологии интеллектуального анализа данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений цикла Б.1 «Дисциплины (модули)».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных» составляет 3 зачетные единицы.

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах) – очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	-
Аудиторные занятия (всего)	40	40	-
В том числе:	-	-	-
Лекции	20	20	-
Практические занятия (ПЗ)	20	20	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	68	68	-
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Реферат	18	18	-
Подготовка к практическим занятиям	50	50	-
Тестирование	-	-	-
Вид промежуточной аттестации – зачет			-

Общая трудоемкость час / зач. ед.	108/3	108/3	-
-----------------------------------	-------	-------	---

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах) – очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		9	-
Аудиторные занятия (всего)	40	40	-
В том числе:	-	-	-
Лекции	20	20	-
Практические занятия (ПЗ)	20	20	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	68	68	-
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Реферат	18	18	-
Подготовка к практическим занятиям	50	50	-
Тестирование	-	-	-
Вид промежуточной аттестации – зачет			-
Общая трудоемкость час / зач. ед.	108/3	108/3	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

Очная/очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоемкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	лекции	практические занятия	
1.	Раздел 1. Введение в Python	14	2	2	10
2.	Раздел 2. Введение в задачи интеллектуального анализа данных	14	2	2	10
3.	Раздел 3. Логические методы классификации	20	4	4	12
4.	Раздел 4. Метрические методы классификации.	20	4	4	12
5.	Раздел 5. Линейные методы классификации	20	4	4	12
6.	Раздел 6. Метрики качества классификации	20	4	4	12

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоемкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятель- ная работа обучающихся
		Всего	лекции	практические занятия	
Всего		108	20	20	68
Зачет		-	-	-	-
Итого		108	20	20	68

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в Python

Python для анализа данных. Основные библиотеки языка Python для работы с данными (NumPy, Pandas, Scikit-Learn), работа с векторами и матрицами.

Раздел 2. Введение в задачи интеллектуального анализа данных

Формальная постановка задачи интеллектуального анализа данных. Проблема переобучения. Методология решения задач машинного обучения.

Раздел 3. Логические методы классификации

Решающие деревья. Обработка пропусков. Достоинства и недостатки решающих деревьев.

Раздел 4. Метрические методы классификации.

Метод ближайших соседей. Метод окна Парзена. Обнаружение выбросов.

Раздел 5. Линейные методы классификации

Метод стохастического градиента. Градиентные методы численной минимизации и алгоритм SG. Алгоритм SAG. Проблема переобучения. Метод опорных векторов и логистическая регрессия. Анализ текстов

Раздел 6. Метрики качества классификации

Метрики качества классификации.

Многоклассовая классификация.

4.3. Практические занятия / лабораторные занятия

Очная форма обучения

Занятие 1. Введение в Python

Занятие 2. Введение в задачи интеллектуального анализа данных

Занятие 3. Логические методы классификации

Занятие 4. Метрические методы классификации.

Занятие 5. Линейные методы классификации

Занятие 6. Метрики качества классификации

Очно-заочная форма обучения

Занятие 1. Введение в Python

Занятие 2. Логические методы классификации

Занятие 3. Метрические методы классификации.

Занятие 4. Линейные методы классификации

Занятие 5. Метрики качества классификации

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

1. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. – 2-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 224 с. : ил., табл., схем. – (Учебник для высшей школы). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712949>

2. Мешечкин, В. В. Анализ данных : учебное пособие / В. В. Мешечкин, В. Н. Крутиков ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 138 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278426>

5.2. Дополнительная литература

1. Нестеров, С. А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008 : учебное пособие / С. А. Нестеров. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 338 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429083>

2. Целых, А. Н. Современные методы прикладной информатики в задачах анализа данных : учебное пособие по курсу «Методы интеллектуального анализа данных» : [16+] / А. Н. Целых, А. А. Целых, Э. М. Котов ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2021. – 130 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683920>

5.3. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 10 Pro
2. Microsoft Office 2007

5.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
2. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» <http://www.consultant.ru>, «Гарант» <http://www.garant.ru>.
3. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
6. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
7. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
8. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
9. Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент» <http://ecsocman.hse.ru>
10. Административно-управленческий портал <http://www.aup.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная комплектом мебели для учебного процесса, учебной доской, персональным компьютером, плазменной панелью.

2. Аудитория информационных технологий, оснащенная комплектом мебели для учебного процесса, учебной доской, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет».
3. Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная комплектом мебели для учебного процесса, учебной доской, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета.

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Технологии интеллектуального анализа данных» является дисциплиной, формирующей у обучающихся частично компетенцию ПК-3. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 38.03.02 Менеджмент.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных» рассматривается в п.5 рабочей программы.

Методика определения итогового семестрового рейтинга обучающегося по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» представлена в составе ФОС по дисциплине в п 8 рабочей программы.

Примерные темы рефератов для текущего контроля и перечень вопросов к зачету по дисциплине также представлены в п 8 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных», приведен в п.8 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной аттестации оригинальной версии нормативных документов, действующих в настоящее время.

7.2. Методические указания обучающимся

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на практических занятиях, подготовка и прохождение тестирования. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является зачет, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение практических занятий по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» осуществляется в следующих формах:

- анализ правовой базы, регламентирующей деятельность организаций различных организационно-правовых форм;
- опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;
- решение типовых расчетных задач по темам;
- анализ и обсуждение практических ситуаций по темам.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы, а также нормативно-правовых документов по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.5 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных». Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине приведен в п.7 настоящей рабочей программы. Следует отдавать предпочтение изучению нормативных документов по соответствующим разделам дисциплины по сравнению с их адаптированной интерпретацией в учебной литературе.

Решение задач в разрезе разделов дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных» является самостоятельной работой обучающегося в форме домашнего задания в случаях недостатка аудиторного времени на практических занятиях для решения всех задач, запланированных преподавателем, проводящим практические занятия по дисциплине.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» проходит в форме зачета. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» и критерии оценки ответа обучающегося на зачете для целей оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенций приведены в составе ФОС по дисциплине в п 8 рабочей программы.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине независимо от результатов текущего контроля.

8. Фонд оценочных средств по дисциплине

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ПК-3. Способен разрабатывать,	ИПК-3.1. Способен описывать бизнес-процессы с	Промежуточный контроль: зачет	Разделы 1-6

реализовывать и оценивать эффективность мероприятий по воздействию на риск реализации цифровых решений.	учетом риска, проводить качественную и количественную оценку рисков. ИПК-3.2. Способен обосновывать мероприятия по воздействию на риски и управлять их реализацией. ИПК-3.3. Способен проводить мониторинг системы управления рисками, актуализировать карты рисков по бизнес-процессам и направлениям бизнеса.	Текущий контроль: опрос на практических занятиях; реферат	
---	---	---	--

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

8.2.1 Критерии оценки ответа на зачете

(формирование компетенции ПК-3, индикаторы ИПК-3.1, ИПК-3.2., ИПК-3.3.)

«зачтено»

обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«не зачтено»

обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

8.2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях

(формирование компетенции ПК-3, индикаторы ИПК-3.1, ИПК-3.2., ИПК-3.3.)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

8.2.3 Критерии оценки реферата

(формирование компетенции ПК-3, индикаторы ИПК-3.1, ИПК-3.2., ИПК-3.3.)

«5» (отлично): тема реферата актуальна и раскрыта полностью; реферат подготовлен в установленный срок; оформление, структура и стиль изложения реферата соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; реферат выполнен самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; подготовлен доклад, излагаемый без использования опорного конспекта.

«4» (хорошо): тема реферата актуальна, но раскрыта не полностью; реферат подготовлен в установленный срок; оформление, структура и стиль изложения реферата соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; реферат выполнен самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; подготовлен доклад, излагаемый с использованием опорного конспекта.

«3» (удовлетворительно): тема реферата актуальна, но раскрыта не полностью; реферат подготовлен с нарушением установленного срока представления; оформление, структура и стиль изложения реферата не в полной мере соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; в целом реферат выполнен самостоятельно, однако очевидно наличие заимствований без ссылок на источники; подготовлен доклад, излагаемый с использованием опорного конспекта.

«2» (неудовлетворительно): тема реферата актуальна, но не раскрыта; реферат подготовлен с нарушением установленного срока представления; оформление, структура и стиль изложения реферата не соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; в реферате очевидно наличие значительных объемов заимствований без ссылок на источники; доклад не подготовлен.

8.2.4. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	«зачтено»	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	«зачтено»	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	«зачтено»	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой

		обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетворительный	«не зачтено»	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

8.3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора заявленных по данной дисциплине индикаторов сформированности компетенций.

8.3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях)

(формирование компетенции ПК-3, индикаторы ИПК-3.1, ИПК-3.2., ИПК-3.3.)

Примерный перечень вопросов для обсуждения

1. Что подразумевается под интеллектуальным анализом данных?
2. В чем заключаются задачи интеллектуального анализа данных?
3. С помощью чего описываются объекты предметной области?
4. Какие существуют виды признаков объектов?
5. Какие существуют примеры задач классификации?
6. Что такое переобучение?
7. Какие существуют методы борьбы с переобучением?
8. Что такое метод решающих деревьев?
9. Как определяется ответ решающего дерева в задаче классификации для заданного объекта?
10. Что относится к достоинствам решающих деревьев?
11. Что такое метод ближайших соседей?
12. В чем заключается процесс обучения алгоритма к ближайшим соседям?
13. Как устроена формула ядерного сглаживания Надарая-Ватсона?
14. Какова связь между величиной отступа (margin) и поведением алгоритма?
15. Как связана минимизация эмпирического риска и вид линейного классификатора?
16. Что такое метод опорных векторов?
17. Как интерпретируется метод опорных векторов?
18. Почему для метода опорных векторов возможно нелинейное обобщение?
19. Что такое логистическая регрессия?
20. Какие существуют метрики качества классификации?

8.3.2. Текущий контроль (реферат)

(формирование компетенции ПК-3, индикаторы ИПК-3.1, ИПК-3.2., ИПК-3.3.)

Примерные темы рефератов

1. Понятие Интеллектуального анализа данных (Data Mining). Data Mining как часть рынка интеллектуальных технологий
2. Интеллектуальный анализ данных. Отличия от других видов анализа данных
3. Типы наборов данных. Форматы хранения данных. Метаданные.
4. Особенности использования данных при интеллектуальном

5. анализе данных. Данные, информация и знания.
6. Классификация задач Data Mining. Сферы применения Data Mining.
7. Процесс Data Mining
8. Задачи интеллектуального анализа данных. Классификация и кластеризация
9. Задачи интеллектуального анализа данных. Прогнозирование и визуализация
10. Методы прогнозирования и классификации: деревья решений
11. Методы прогнозирования и классификации: метод опорных векторов
12. Методы прогнозирования и классификации: метод «ближайшего соседа»
13. Методы прогнозирования и классификации: нейронные сети.
14. Методы поиска ассоциативных правил
15. Байесова классификация
16. Поставщики Data Mining. Классификация инструментов.
17. Программное обеспечение Data Mining для поиска ассоциативных правил.
18. Программное обеспечение для решения задач кластеризации и сегментации.
19. Программное обеспечение для решения задач классификации.
20. Программное обеспечение Data Mining для решения задач оценивания и прогнозирования
21. Средства извлечения данных
22. Хранилища данных
23. Сферы применения Data Mining
24. Очистка данных. Инструменты очистки данных
25. Стандарты Data Mining
26. Интеграция Data Mining и OLAP

8.3.3. Промежуточный контроль (вопросы к зачету)

(формирование компетенции ПК-3, индикаторы ИПК-3.1, ИПК-3.2., ИПК-3.3.)

Примерные вопросы к зачету

1. Системный анализ в задачах ИАД;
2. Аналитические информационные технологии;
3. Построение математических моделей на основе ИАД;
4. Моделирование динамических систем. Концепция пространства состояний;
5. Хаотические системы. Странные аттракторы;
6. Проблема неопределенности в задачах ИАД;
7. Вероятностное описание неопределенности в задачах ИАД;
8. Описание неопределенности на основе технологии нечеткой логики;
9. Когнитивные технологии в задачах анализа данных;
10. Общие принципы статистического анализа данных;
11. Статистические решения: Методы проверки статистических гипотез;
12. Проблема сглаживания данных, простейшие алгоритмы динамической фильтрации;
13. Сглаживание и прогнозирование на основе фильтра Калмана.
14. Восстановление зависимостей методами регрессионного анализа данных;
15. Выявление и математическое описание скрытых трендов при анализе технологических процессов;
16. Проблема классификации с учителем: решение задач контроля и диагностики состояния технологических процессов методами дискриминантного анализа данных;
17. Оценка состояния сложных технических систем на основе кластерного анализа данных;
18. Восстановление зависимостей методом канонических корреляций;
19. Контроль качества продукции методом статистических испытаний.
20. Современные технологии прогнозирования на основе ИАД;

21. Прогнозирование нестационарных процессов на основе прецедентного анализа данных;
22. Особенности прогнозирования в хаотических и нестационарных средах;
23. Принципы анализа данных на основе искусственных нейронных сетей;
24. Эволюционные алгоритмы прогноза и распознавания;
25. Генетические алгоритмы оптимизации моделей;
26. Корреляционный анализ данных;
27. Технологии иммунокомпьютинга