

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ**

Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность «Организация и технология защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

**Кострома**

Рабочая программа дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержден 01.12.2016 г.

Год начала подготовки 2017

Разработал:  Алексеев Дмитрий Станиславович, доцент кафедры защиты информации, к.т.н.

Рецензент:  Щекочихин Олег Владимирович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой защиты информации

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры защиты информации

Протокол заседания кафедры № 13 от 6 июля 2017 г.

Заведующий кафедрой защиты информации

  
Щекочихин Олег Владимирович, к.т.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры защиты информации:

Протокол заседания кафедры № 12 от 27 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой защиты информации

  
Щекочихин Олег Владимирович, к.т.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры защиты информации:

Протокол заседания кафедры № 11 от 30.05.2019 г.

Заведующий кафедрой защиты информации

  
Щекочихин Олег Владимирович, к.т.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры защиты информации:

Протокол заседания кафедры № 8 от 6.04.2020 г.

Заведующий кафедрой защиты информации



Щекочихин Олег Владимирович, к.т.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры защиты информации:

Протокол заседания кафедры № 6 от 22.01.2021 г.

Заведующий кафедрой защиты информации



Щекочихин Олег Владимирович, к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Целями дисциплины** «Технологии интеллектуального анализа данных» являются обеспечение подготовки бакалавров в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по направлению 10.03.01 «Информационная безопасность»; формирование у бакалавров знаний и навыков в области искусственного интеллекта и анализа данных на его основе. Предмет курса - понятийный аппарат, а также сущность, теоретические, концептуальные, методологические аспекты и практическая работа с базовыми основами искусственного интеллекта.

Профессиональные цели курса — раскрытие сущности и значения искусственного интеллекта и анализа данных на его основе, их места в системе информационной безопасности, определение теоретических, концептуальных, методологических основ искусственного интеллекта, классификация и характеристика технологий интеллектуального анализа данных.

Задачи дисциплины:

- обеспечить необходимые знания о концептуальных положениях искусственного интеллекта;
- определение места искусственного интеллекта в анализе данных;
- определение технологий искусственного интеллекта для анализа данных;
- определение значения технологий интеллектуального анализа данных для предотвращения негативного информационного воздействия на субъекты информационных отношений.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **знать**

- базовый понятийный аппарат в области искусственного интеллекта;
- технологии искусственного интеллекта;
- принципы и общие методы анализа данных;

### **уметь**

- выявлять угрозы информационной безопасности применительно к объектам защиты;
- применять технологии интеллектуального анализа данных;
- определять направления и виды защиты информации с учетом результатов анализа данных;

### **владеть**

- основными системными подходами к определению целей, задач интеллектуального анализа данных;
- информацией о современных и перспективных технологиях интеллектуального анализа данных;

освоить компетенции:

- способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач (ОПК-2);
- способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4);
- способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2).

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Технологии интеллектуального анализа данных» относится к циклу базовых дисциплин, при этом, в значительной степени отличается от других дисциплин сферой знаний и направленностью обучения. Эта дисциплина формирует представление о

возможностях искусственного интеллекта в анализе данных для будущего применения этих технологий в профессиональной деятельности.

Дисциплина изучается на втором курсе, требования к входным знаниям, умениям и навыкам определяются требованиями к уровню подготовки по дисциплине «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Информатика».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: «Техническая защита информации», «Сети и системы передачи информации», «Программно-аппаратные средства защиты информации», «Техническая защита информации», «Безопасность компьютерных сетей», «Аудит защищенности объектов информатизации».

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	50
Лекции	16
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	34
Самостоятельная работа в часах	94
Форма промежуточной аттестации	зачет

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	34
Консультации	0,9
Зачет/зачеты	0,25
Экзамен/экзамены	
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	51,15

#### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные	
1.	Введение. Основы технологий интеллектуального анализа данных	10	2	2	6
2.	Кластеризация.	32	4	6	22
3.	Нейронные сети.	36	4	8	24

№ п/п	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные	
4.	Генетические алгоритмы.	30	2	6	22
5.	Теория нечетких множеств.	36	4	12	20
<b>Зачет</b>					
<b>Всего:</b>		<b>144</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>94</b>

## 5.2. Содержание:

### 1. Введение. Основы технологий интеллектуального анализа данных.

Развитие интеллектуального анализа данных. Этапы интеллектуального анализа данных. Компоненты систем интеллектуального анализа. Области применения. Методы и алгоритмы. Интеллектуальные средства. Связь с другими дисциплинами.

### 2. Кластеризация.

Задача кластеризации. Формальная постановка задачи. Меры близости, основанные на расстояниях, используемые в алгоритмах кластеризации. Представление результатов. Базовые алгоритмы кластеризации. Классификация алгоритмов. Иерархические алгоритмы. Агломеративные алгоритмы. Дивизимные алгоритмы. Сравнение агломеративного и дивизимного алгоритмов. Неиерархические алгоритмы. Алгоритм k-means (Hard-c-means). Алгоритм fuzzy c-means. Кластеризация по Гюстафсону-Кесселю. Адаптивные методы кластеризации. Выбор наилучшего решения и качество кластеризации. Использование формальных критериев качества в адаптивной кластеризации.

### 3. Нейронные сети.

Основы нейронных сетей. Модель биологического нейрона. Искусственный нейрон. Проблема функции ИСКЛЮЧАЮЩЕГО ИЛИ. Классификация нейронных сетей. Персептрон Розенблатта и правила Хебба. Обобщение алгоритма обучения персептрона. Обобщённое дельта-правило. Обучение нейронных сетей. Обучение с учителем. Алгоритм обратного распространения. Алгоритм обратного распространения для многослойных сетей. Обучение без учителя. Метод обучения Хебба. Сигнальный метод обучения Хебба. Сети Кохонена. Обучение сети Кохонена. Пример работы сети Кохонена.

### 4. Генетические алгоритмы.

Эволюция. Основные понятия генетических алгоритмов. Классический генетический алгоритм. Инициализация, оценивание, остановка. Селекция. Скрещивание, мутация, создание популяции. Выбор наилучшей хромосомы. Генетические алгоритмы и методы оптимизации. Пример применения генетического алгоритма.

### 5. Теория нечетких множеств.

Развитие и сущность ТНМ. Основные понятия нечетких множеств. Характеристики, модификаторы, функции принадлежности нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Нечеткая логика. Нечеткий вывод. Нечеткое моделирование.

### 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы.

Обучающемуся важно помнить, что лекция эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке преподавателем необходимых акцентов

и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации. Кроме того, во время лекции имеет место прямой визуальный и эмоциональный контакт обучающегося с преподавателем, обеспечивающий более полную реализацию воспитательной компоненты обучения.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков применения методов формирования, организации и поддержки комплекса мер по обеспечению информационной безопасности объекта защиты;
- совершенствование навыков поиска публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента.

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	2	3	4	5
1.	Тема № 1	Усвоить	1. Изучить основы технологий интеллектуального анализа данных. Литература основная [1,2]. Литература дополнительная [1, 2, 6].	Контрольный опрос
2.	Тема № 2	Усвоить, приобрести навык	1. Изучить кластеризацию. Литература основная [1,2]. Литература дополнительная [1, 2, 6].	Контрольный опрос
3.	Тема № 3	Усвоить, приобрести навык	1. Изучить нейронные сети. Литература основная [1,2]. Литература дополнительная [1, 2, 6].	Контрольный опрос
4.	Тема № 4	Усвоить, приобрести навык	1. Изучить генетические алгоритмы. Литература основная [1,2]. Литература дополнительная [1, 2, 6].	Контрольный опрос
5.	Тема № 5	Усвоить, приобрести навык	1. Изучить теорию нечетких множеств. Литература основная [1,2]. Литература дополнительная [3-5].	Контрольный опрос

Формой отчетности по данной дисциплине является экзамен. Необходимые условия допуска к экзамену:

- Наличие полного конспекта лекций.
- Сдача всех лабораторных работ с положительным результатом.

### 6.2. Тематика и задания для практических занятий (при наличии)

*Не предусмотрены*

### 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

1. Начало работы в среде Scilab.
2. Кластеризация в среде Scilab.
3. Персептрон.

4. Многослойная нейронная сеть.
5. Сеть Кохонена.
6. Генетический алгоритм.
7. Нечеткое моделирование в среде Scilab.

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) основная**

1. Сидоркина И.Г. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / И.Г. Сидоркина. – М. : КНОРУС, 2014. – 248 с.
2. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Л.Н. Ясницкий. – 2-е изд., испр. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 176 с.

### **б) дополнительная**

1. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. Пер. с польск./Пилиньский М., Рутковский Л.// - М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.:ил.
2. Барсегян А.А. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP/ А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. – 2 изд. перераб. и доп. СПб.: БХВ Петербург, 2007. – 384 с.:ил.
3. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH.– СПб.: БХВ Петербург, 2005. – 736 с.: ил.
4. Куприянов М.С. Построение отношений и меры сходства нечетких объектов/ М.С. Куприянов, О.Н. Ярыгин. Известия АН СССР. Серия «Техническая кибернетика». – М., 1988. - №3.
5. Шумейко А.А. Интеллектуальный анализ данных (Введение в Data Mining)/ А.А. Шумейко, С.Л. Сотник. – Днепропетровск: Белая Е.А., 2012. – 212 с.
6. Паклин Н.Б Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям (+CD): Учебное пособие, 2-е изд., испр. – СПб.: Питер, 2013. – 704 с.:ил.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Информационно-образовательные ресурсы:

1. [www.atlas.Krasnodar.ru](http://www.atlas.Krasnodar.ru) -КФ НТЦ «Атлас»: защита информации.

Электронные библиотечные системы:

1. Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
2. «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Znaniium»
4. Справочно-информационная система (СИС) «Гарант».
5. Справочно-информационная система «Консультант».
- 6.Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Инфра-М».
7. Ирисы Фишера  
[http://ru.wikipedia.org/wiki/%C8%F0%E8%F1%FB\\_%D4%E8%F8%E5%F0%E0](http://ru.wikipedia.org/wiki/%C8%F0%E8%F1%FB_%D4%E8%F8%E5%F0%E0)

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционная аудитория, оснащенная проектором, компьютером.  
Лаборатория с ПЭВМ на каждого студента, ПО Scilab.