

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
Н.В. Савина

06 20 17 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Технологии интеллектуального анализа данных

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль) образовательной программы «Безопасность информационных систем»

Квалификация выпускника бакалавр

Программа подготовки академический бакалавриат

Год набора 2018

Форма обучения очная

Курс 3 Семестр 5, 6

Зачет 5 Экзамен 6 семестр, 36 (акад. час.)

Лекции 36 (акад. час.)

Лабораторные занятия 36 (акад. час.)

Практические занятия 18 (акад. час.)

Самостоятельная работа 162 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 288 (акад. час.), 8 (з.е.)

Составитель Акилова И.М. доцент кафедры ИУС

Факультет математики и информатики

Кафедра информационных и управляющих систем

2018г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки 12.03.2015 г., № 219

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем

« 15 » 05 2018 г., протокол № 9


Заведующий кафедрой  А.В. Бушманов  
подпись И.О.Ф.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС направления подготовки  
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

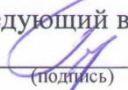
---

« 29 » 05 2018 г., протокол №9

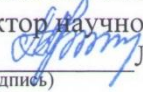
Председатель  А. В. Бушманов  
подпись И.О.Ф.

СОГЛАСОВАНО  
Начальник учебно-методического  
управления  Н.А. Чалкина  
(подпись)

« 29 » 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий выпускающей кафедрой  
 А. В. Бушманов  
(подпись)

« 15 » 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО  
Директор научной библиотеки  
 Л.А. Проказина  
(подпись)

« 29 » 05 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Цель дисциплины (модуля):** дать подготовку, необходимую для успешного освоения современных методов и средств анализа данных. Полученные в результате освоения дисциплины знания необходимы при решении практических задач в сфере профессиональной деятельности, проектировании и разработке информационно-аналитических систем, систем поддержки принятия решений и других средств BusinessIntelligence.

Материал учебной дисциплины используется студентами в процессе работы над выпускными работами и магистерскими диссертациями, способствует дальнейшему совершенствованию информационно-коммуникационной компетенции студентов.

**Задачи дисциплины (модуля):** познакомить студентов с методикой анализа данных; познакомит с современными методами анализа данных; дать навыки применения различных методов анализа данных.

Курс призван повысить общую эрудицию студентов и расширить их практический опыт разработки ИС.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Технологии интеллектуального анализа данных» входит в математический и естественнонаучный цикл, блок дисциплины по выбору ОП. Курс базируется на знании основных языков логического программирования, элементов операционных систем, математического моделирования.

Курс призван повысить общую эрудицию студентов и расширить их практический опыт разработки ИС.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общеобразовательные компетенции:

способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25).

В результате изучения курса студент должен:

**1) Знать:** возможности отечественных и зарубежных универсальных программных средств и аналитических платформ, применяемых для анализа данных; проблемные вопросы внедрения аналитических программных продуктов и технологий в профессиональную деятельность организаций и учреждений (ПК-25);

**2) Уметь:** практически применять методы консолидации, трансформации, визуализации, оценки качества, очистки и предобработки данных для качественной подготовки данных к анализу; применять технологии анализа электронных массивов данных для решения конкретных практических проблем; использовать возможности отечественных и зарубежных универсальных программных средств и аналитических платформ для аналитической обработки данных, построения прогнозов и аналитических сценариев; свободно ориентироваться на современном динамичном рынке аналитических программных продуктов (ПК-25).

**3) Владеть:** технологиями аналитической обработки электронных массивов данных в целях решения практических проблем выбранной предметной области; навыками выбора и применения отечественных и зарубежных аналитических платформ, используемых для анализа табулированных массивов электронных данных (ПК-25).

## 4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Раздел дисциплины	Компетенции
		ПК-25
1	2	3
1	Аффинитивный анализ. Поиск последовательны шаблонов.	+

1	2	3
2	Кластерный анализ.	+
3	Классификация и регрессия. Статистические методы.	+
4	Классификация и регрессия. Машинное обучение	+
5	Анализ и прогнозирование временных рядов.	+
6	Ансамбли моделей.	+
7	Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем. Способы представления знаний в экспертных системах.	+
8	Основные характеристики экспертных систем.	+
9	Этапы разработки экспертных систем.	+
10	Введение в нейроинформатику. Основные понятия нейроинформатики. Топологии нейронных сетей.	+
11	Биологическая модель нейрона. Модель искусственного нейрона	+
12	Модели нейронов и методы их обучения	+
13	Рекуррентные сети. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Сеть Кохонена.	+
14	Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие устройства. Сеть Хопфилда.	+

## 5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
				лек	пр	лаб.	сам.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Аффинитивный анализ. Поиск последовательных шаблонов.	5	1-3	3		3	12	Защита лаб. работы
2	Кластерный анализ.	5	4-6	3		3	12	Защита лаб. работы
3	Классификация и регрессия. Статистические методы.	5	7-9	3		3	12	Защита лаб. работы
4	Классификация и регрессия. Машинное обучение	5	10-12	3		3	12	Защита лаб. работы
5	Анализ и прогнозирование временных рядов.	5	13-15	3		3	12	Защита лаб. работы
6	Ансамбли моделей.	5	16-18	3		3	12	Защита лаб. работы
<b>Итого</b>				<b>18</b>		<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108 Зачет</b>
7	Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем. Способы представления знаний в экспертных системах.	6	1-2	2	2	2	10	Защита лаб. работы. Защита практ. работы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Основные характеристики экспертных систем.	6	3-4	2	2	2	10	Защита лаб. работы. Защита практ. работы
9	Этапы разработки экспертных систем.	6	5-6	2	2	2	10	Защита лаб. работы. Защита практ. работы
10	Введение в нейроинформатику. Основные понятия нейроинформатики. Топологии нейронных сетей.	6	7-8	2	2	2	10	Защита лаб. работы. Защита практ. работы
11	Биологическая модель нейрона. Модель искусственного нейрона	6	9-10	2	2	2	10	Защита лаб. работы. Защита практической работы
12	Модели нейронов и методы их обучения	6	11-12	2	2	2	10	Защита лаб. работы. Защита практической работы
13	Рекуррентные сети. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Сеть Кохонена.	6	13-15	3	3	3	15	Защита лаб. работы. Защита практической работы
14	Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие устройства. Сеть Хопфилда.	6	16-18	3	3	3	15	Защита лаб. работы. Защита практической работы
<b>Итого за семестр</b>				<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>108 Экзамен</b>

## 6.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы(раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
1	Аффинитивный анализ. Поиск последовательных шаблонов.	Введение в аффинитивный анализ (affinity analysis). Алгоритм a priori. Иерархические ассоциативные правила
2	Кластерный анализ.	Введение в кластеризацию. Классификация методов кластеризации. Алгоритм кластеризации k-means. Сети Кохонена (KCN – Kohonennetwork). Карты Кохонена (SOM – selforganizingmap). Проблемы алгоритмов кластеризации.
3	Классификация и регрессия. Статистические методы.	Введение в классификацию и регрессию. Простая линейная регрессия. Оценка соответствия простой линейной регрессии реальным данным. Простая регрессионная модель. Множественная линейная регрессия. Модель множественной линейной регрессии. Регрессия с категориальными входными переменными. Методы отбора переменных в регрессионные модели. Ограничения применимости регрессионных моделей. Основы логистической регрессии. Интерпретация модели логистической регрессии. Множественная логистическая регрессия
4	Классификация и регрессия. Машинное обучение	Введение в деревья решений. Алгоритмы построения деревьев решений. Алгоритмы ID3 и C4.5. Алгоритм CART. Упрощение деревьев решений. Введение в нейронные сети. Искусственный нейрон. Принципы построения нейронных сетей. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки.

1	2	3
5	Анализ и прогнозирование временных рядов.	Временной ряд и его компоненты. Модели прогнозирования. Прогнозирование в торговле и логистике
6	Ансамбли моделей.	Введение в ансамбли моделей. Бэггинг. Бустинг. Альтернативные методы построения ансамблей.
7	Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем.	Поиск решения. Представление задач в пространстве состояний. Слепой и эвристический поиск. Поиск, направляемый пользователем. Абстрагирование пространства решений. Порождение и проверка. Правила вывода. Прямой и обратный вывод, их достоинства и недостатки. Организация циклов на языке эксперта. Язык пользователя. Назначение объяснений. Способы реализации объяснений
8	Основные характеристики экспертных систем.	Назначение экспертной системы. Проблемная область. Степень сложности структуры. Тип используемых методов и знаний. Класс системы. Стадии существования. Классификация инструментальных средств для создания экспертных систем.
9	Этапы разработки экспертных систем.	Идентификация. Концептуализация. Формализация. Тестирование. Выполнение. Опытная эксплуатация.
10	Введение в нейроинформатику. Основные понятия нейроинформатики. Топологии нейронных сетей.	Прикладные возможности нейронных сетей. Определение искусственных нейронных сетей. Способы реализации нейросетей. Основные свойства нейронных сетей. Типы задач, решаемых нейронными сетями. Недостатки и ограничения нейронных сетей.
11	Биологическая модель нейрона. Модель искусственного нейрона	Биологические основы функционирования нейрона. Первые модели нейронной сети. Свойства биологических и искусственных нейронных сетей.
12	Модели нейронов и методы их обучения	Перцептрон. Сигмоидальный нейрон. Нейроны типа WTA. Модель нейрона Хебба.
13	Рекуррентные сети. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Сеть Кохонена.	Нейронные сети встречного распространения. Сети Кохонена. Обучение слоя Кохонена. Примеры обучения сети Кохонена. Проблема «мертвых нейронов».
14	Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие устройства. Сеть Хопфилда.	Ассоциация образцов. Описание ассоциативной памяти. Автоассоциативная сеть Хопфилда.

## 6.2 Лабораторные занятия

6.2.1 Лабораторная работа 1. Поиск ассоциативных правил. Моделирование с использованием возможностей аналитической платформы DeductorStudio, применение серверной и клиентской частей SQL Server 2008R2.

6.2.2 Лабораторная работа 2. Работа с модулем DataMiner пакета STATISTICA. Моделирование с использованием возможностей специализированных программных средств, анализ и разбор конкретных ситуаций; итеративное обучение разработанных моделей с визуализацией ошибок обобщения и обучения; деловая игра.

6.2.3 Лабораторная работа 3. Линейный регрессионный анализ с использованием возможностей пакетов STATISTICA и DEDUCTOR STUDIO. Моделирование с использованием возможностей специализированных программных средств, анализ и разбор кон-

кретных ситуаций; итеративное обучение разработанных моделей с визуализацией ошибок обобщения и обучения.

6.2.4 Лабораторная работа 4. Линейный регрессионный анализ с использованием возможностей пакетов STATISTICA и DEDUCTOR STUDIO. Моделирование с использованием возможностей специализированных программных средств, анализ и разбор конкретных ситуаций; итеративное обучение разработанных моделей с визуализацией ошибок обобщения и обучения.

6.2.5 Лабораторная работа 5. Деревья решений и искусственные нейронные сети.

6.2.6 Лабораторная работа 6. Разработка экспертных систем, базирующихся на правилах

6.2.7 Лабораторная работа 7. Разработка экспертных систем, базирующихся на логике

6.2.8 Лабораторная работа 8. Создания интерфейса общения пользователя с экспертной системой

6.2.9 Лабораторная работа 9. Создание однонаправленной сети для решения линейного уравнения

6.2.10 Лабораторная работа 10. Кластеризация образцов

6.2.11 Лабораторная работа 11. Распознавание объектов

6.3. Практические занятия

6.3.1 Практическая работа 1. Правило распространения сигналов в сети. Правило комбинирования входящих сигналов.

6.3.2 Практическая работа 2. Функция выбора решения. Корректировка весов.

6.3.3 Практическая работа 3. Обучение по алгоритму обратного распространения ошибок.

6.3.4 Практическая работа 4. Кластеризация образов. Самоорганизующаяся карта признаков.

6.3.5 Практическая работа 5. Ассоциация образцов. Дискретная сеть Хопфилда.

## 7.САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в академических часах
1	2	3	4
1	Аффинитивный анализ. Поиск последовательных шаблонов.	Работа с лекционным материалом	12
2	Кластерный анализ.	Работа с лекционным материалом	12
3	Классификация и регрессия. Статистические методы.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к опросу Работа с лекционным материалом.	12
4	Классификация и регрессия. Машинное обучение	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к опросу	12
5	Анализ и прогнозирование временных рядов.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к опросу 3	12
6	Ансамбли моделей.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к опросу	12
Итого			<b>72</b>
№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
1	2	3	4
1	Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем.	Работа с лекционным материалом	10

1	2	3	4
2	Основные характеристики экспертных систем.	Работа с лекционным материалом	10
3	Этапы разработки экспертных систем.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к опросу	10
4	Введение в нейроинформатику. Основные понятия нейроинформатики. Топологии нейронных сетей.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к опросу	10
5	Биологическая модель нейрона. Модель искусственного нейрона	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка к опросу 3	10
6	Модели нейронов и методы их обучения	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка к опросу	10
7	Рекуррентные сети. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Сеть Кохонена.	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка к опросу	15
8	Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие устройства. Сеть Хопфилда.	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка к опросу 3	15
Итого			<b>90</b>

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):**

1. Технологии интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 09.03.02 "Информационные системы и технологии" / АмГУ, ФМиИ ; сост. И. М. Акилова. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 60 с. - Б. ц. [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/10313.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10313.pdf)

Самостоятельная работа по дисциплине включает: самостоятельное освоение теоретического материала; подготовка к практическим и лабораторным занятиям; подготовка к текущему и итоговому контролю.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе подготовки по дисциплине используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью бакалавров, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, дискуссии по темам исследования и поставленным научным проблемам.

*Методы и формы организации обучения*

Методы	ФОО			
	Лекция	Пр. зан./ Сем.,	Лаб. раб	СРС
IT-методы	+	+		+
Работа в команде	+	+	+	+
Лекция-визуализация	+			
Методы проблемного обучения.	+	+		
Обучение на основе опыта	+	+	+	+
Опережающая самостоятельная работа				+
Поисковый метод		+	+	+
Другие методы	+	+	+	+

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме составляет: 24 акаде-



мических часа.

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) образовательных технологий	Кол-во академических часов
1	2	3	4
1	Аффинитивный анализ. Поиск последовательных шаблонов.	Работа в команде	4
2	Кластерный анализ.	Мультимедийная лекция	2
3	Классификация и регрессия. Статистические методы.	Мультимедийная лекция	2
4	Анализ и прогнозирование временных рядов.	Работа в команде	4
5	Структура экспертных систем. Общие сведения об архитектуре экспертных систем.	Мультимедийная лекция	2
6	Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем.	Мультимедийная лекция	2
7	Этапы разработки экспертных систем.	Работа в команде	2
8	Введение в нейроинформатику. Основные понятия нейроинформатики. Топологии нейронных сетей.	Работа в команде	4
9	Биологическая модель нейрона. Модель искусственного нейрона	Мультимедийная лекция	2

## **9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражаются в фонде оценочных средств по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных».

Текущий контроль по дисциплине осуществляется в следующих формах:

- устный опрос на проверку теоретических знаний,
- самостоятельная работа на проверку теоретических знаний.

Устный опрос проводится в течение 20 минут с целью закрепления теоретического материала, проверка вопросов самостоятельного изучения.

Для организации промежуточной аттестации по данной дисциплине используются тесты. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует четыре варианта ответа, один из которых правильный.

### **Вопросы к зачету по дисциплине**

1. Модели и их свойства. Аналитический и информационный подходы к моделированию.
2. Формы представления, типы и виды анализируемых данных.
3. Обучение моделей «с учителем» и «без учителя». Обучающее и тестовое множество. Ошибки обучения. Эффект переобучения.
4. Общая схема анализа данных. Требования к алгоритмам анализа данных.
5. Характеристика этапов технологии KDD.
6. DataMining. Характеристика классов задач, решаемых методами DataMining.
7. Программный инструментарий для выполнения анализа данных.

8. Основные положения концепции хранилищ данных (DW).
1. Цели и задачи аффинитивного анализа. Поддержка и достоверность ассоциативных правил. Лифт и левередж.
2. Сферы применения ассоциативных правил.
3. Иерархические ассоциативные правила.
4. Цели, задачи и основное содержание кластерного анализа. Классификация методов кластеризации.
5. Способы определения меры расстояния между кластерами.
6. Характеристика методов связи для процедуры кластеризации (одиночная, полная, средняя).
7. Алгоритм кластеризации k-means.
8. Сети Кохонена (KCN).
9. Карты Кохонена (SOM).
10. Проблемы алгоритмов кластеризации.
11. Цели, задачи и отличительные особенности классификации и регрессии.
12. Сферы применения методов классификации и регрессии.
13. Простая линейная регрессия.
14. Оценка соответствия простой линейной регрессии реальным данным.
15. Простая регрессионная модель.
16. Оценка значимости простой регрессионной модели (t-критерий и F-критерий).
17. Множественная линейная регрессия.
18. Модель множественной линейной регрессии.
19. Оценка значимости множественной регрессионной модели.
20. Регрессия с категориальными входными переменными.
21. Методы отбора переменных в регрессионные модели.
22. Ограничения применимости регрессионных моделей.
23. Логистическая регрессия. Интерпретация модели логистической регрессии.
24. Множественная логистическая регрессия.
25. Цели, задачи и принципы построения деревьев решений. Общая характеристика алгоритмов построения деревьев решений.
26. Сферы применения деревьев решений.
27. Алгоритмы ID3 и C4.5.
28. Алгоритм CART.
29. Упрощение деревьев решений.
30. Цели, задачи и принципы работы нейронных сетей.
31. Принципы функционирования многослойного персептрона.
32. Алгоритмы обучения нейронных сетей.
33. Алгоритм обратного распространения ошибки.
34. Общая характеристика временных рядов и их компонентов. Цели и задачи анализа временных рядов.
35. Цели, задачи и принципы прогнозирования. Модели прогнозирования. Обобщенная модель прогноза.
36. Ансамбли моделей. Бэггинг, Бустинг.
37. Альтернативные методы построения ансамблей.
38. Оценка эффективности и сравнение моделей.
39. Lift- и Profit-кривые.
40. ROC-анализ.

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине**

1. Назначение и особенности методов ИИ для разработки ЭС
2. Структура и режимы экспертных систем
3. Характеристики ЭС

4. Классификация ЭС
5. Классификация инструментальных средств ЭС
6. Методология разработки ЭС
7. Этапы разработки ЭС
8. Взаимодействия инженера по знаниям с экспертом
9. Трудности разработки ЭС
10. Проблемы и перспективы ЭС
11. Общие сведения об архитектуре ЭС
12. Программы поиска для ЭС
13. Управление с помощью эвристик
14. Ориентированный на человека диалог
15. Архитектура для автоматического рассуждения, основанная на правилах
16. Автоматическое рассуждение
17. Свойства нейронных сетей
18. Прикладные возможности нейронных сетей.
19. Топология нейронных сетей
20. Биологический нейрон.
21. Биологические основы функционирования нейрона.
22. Модель искусственного нейрона. Модель МакКаллока-Питса. Весовая матрица.
23. Виды функций активации.
24. Алгоритм обратного распространения ошибки.
25. Простой персептрон и методы его обучения.
26. Сигмоидальный нейрон.
27. Нейрон типа WTA
28. Модель нейрона Хебба.
29. Обучение нейронной сети.
30. Градиентные алгоритмы обучения сети: основные положения
31. Многослойный персептрон.
32. Кластеризация образцов. Основные положения.
33. Самоорганизующаяся карта признаков. Базовая архитектура сети.
34. Ассоциация образцов. Сеть Хопфилда.
35. Ассоциация образцов. Двухнаправленная ассоциативная память.
36. Автоассоциативное обратное распространение ошибок. Базовая архитектура сети.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература**

1. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф.О. Федин, Ф.Ф. Федин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский городской педагогический университет, 2012. — 204 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444.html>
2. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф.О. Федин, Ф.Ф. Федин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский городской педагогический университет, 2012. — 308 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26445.html>
3. М. Тим Джонс Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс] / ТимДжонс М.. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 310 с. — 978-5-4488-0116-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63950.html>
4. Сотник С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / С.Л. Сотник. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-

Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 228 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73716.html>

5. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлов С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011.— 194 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13975>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### б) дополнительная литература

1. Пальмов С.В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Пальмов. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75376.html>

2. Потапов А.С. Технологии искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / А.С. Потапов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2010. — 218 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68201.html>

#### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	2	3
1	<a href="http://base.consultant.ru">http://base.consultant.ru</a> Консультант +	Справочно-правовая система. Содержит нормативно-правовую базу и статьи по дисциплине. Удобный поиск по ключевым словам
2	Гарант <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>	Справочно-правовая система. Содержит нормативно-правовую базу и статьи по дисциплине. Удобный поиск по ключевым словам
3	<a href="http://www.e-library.ru">http://www.e-library.ru</a>	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные публикации по наиболее актуальным темам
4	<a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a>	Интернет университет информационных технологи, содержит бесплатные учебные курсы, учебники и методические пособия по всем направлениям подготовки
5	<a href="http://www.itsec.ru">http://www.itsec.ru</a>	Электронный журнал по информационной безопасности.
6	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
7	Операционная система Windows 7 Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
8	GNU Prolog	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 <a href="http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html">http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html</a>
9	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013

### 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущей и промежуточной аттестации студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1. Самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы.

2. Регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы.

При подготовке к практическому занятию обязательно требуется изучение дополнительной литературы по теме занятия. Без использования нескольких источников информации невозможно проведение дискуссии на занятиях, обоснование собственной позиции, построение аргументации. Если обсуждаемый аспект носит дискуссионный характер, следует изучить существующие точки зрения и выбрать тот подход, который вам кажется наиболее верным. При этом следует учитывать необходимость обязательной аргументации собственной позиции. Во время практических занятий рекомендуется активно участвовать в обсуждении рассматриваемой темы, выступать с подготовленными заранее докладами и презентациями.

Задания к лабораторным работам формируются на основе материала, изложенного на лекциях. Последовательность тем заданий также соответствует последовательности изложения лекционного материала. Задания выполняются индивидуально, либо в маленьких рабочих группах, сформированных для решения определенной задачи.

Каждый студент (рабочая группа) получает индивидуальный вариант для выполнения задания лабораторной работы.

Задания к лабораторным работам выдаются заранее и для их успешного их выполнения необходимо предварительное освоение теоретического материала. Для этого наряду с конспектами можно воспользоваться учебно-методическим обеспечением для самостоятельной работы, указанным в рабочей программе, и самопроверкой с помощью тестовых заданий, размещенных там же.

Для подготовки к выполнению лабораторных работ и повторения, усвоения (изучения пропущенного) теоретического материала студентам рекомендуется самостоятельно организовать по месту проживания дополнительное рабочее место, оборудованное персональным компьютером, подключенным к сети интернет, и установленным программным обеспечением, необходимым для разработки программ и указанным в рабочей программе.

Для успешной сдачи лабораторной работы и получения максимальных баллов за нее необходимо не только создать работоспособное приложение, но и использовать эффективные алгоритмы, а также привести в отчете результаты тестирования разработанной программы. Количество начисленных за работу баллов также зависит от срока сдачи работы, который указан в каждой работе при ее выдаче.

Самостоятельная работа студентов предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку студентов к каждому практическому занятию.

В процессе изучения дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных» обучающиеся должны выполнить следующие виды самостоятельной работы:

самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов;

подготовку к тестированию по темам дисциплины.

Формой самостоятельной работы является работа с литературой. Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач студента. Работа с литературой включает следующие этапы: предварительное знакомство с содержанием; углубленное изучение текста с преследованием следующих целей: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; логическое обоснование главной мысли и выводов.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

внимательно прочитать рекомендованную литературу;

составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Итоговый контроль – зачет, проводимый в 4 семестре на основании перечня вопросов, представленного в рабочей программе.

Для подготовки к зачету рекомендуется использовать конспекты лекций, рекомендованную в рабочей программе литературу, ЭВМ и все теоретические знания, и практические навыки, полученные во время проведения лабораторных работ.

Материалы для изучения дисциплины можно найти на странице кафедры ИиУС.

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекции и практические занятия проводятся в лекционной аудитории, оборудованной проектором, экраном, учебной доской, ноутбуком. Техническое обеспечение – аудитория с мультимедийным оборудованием, которое используется в учебном процессе.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.