

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 29 » июня 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.08**

Методы бизнес-аналитики

Учебный план: 2021-2022\_09.03.03\_ИИТА\_ОО\_ПИЭ №1-1-9.plx

Кафедра: **36** Информационных технологий

Направление подготовки:  
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
5	УП	17	34	66	27	4	Экзамен
	РПД	17	34	66	27	4	
Итого	УП	17	34	66	27	4	
	РПД	17	34	66	27	4	

Санкт-Петербург  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 922

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

Пименов Виктор Игоревич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных технологий

\_\_\_\_\_

Пименов Виктор Игоревич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Пименов Виктор Игоревич

Методический отдел: Макаренко С.В.

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области применения систем, основанных на интеллектуальном анализе данных.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- дать представление о базовых понятиях искусственного интеллекта;
- раскрыть декларативные и процедурные формы представления знаний;
- проводить анализ применимости методов интеллектуального анализа данных и машинного обучения;
- выполнять построение дедуктивных моделей поиска решений, включая решений в условиях неопределенности;
- проводить анализ больших данных, прогнозировать выходные показатели и выполнять визуализацию результатов с помощью многослойных нейронных сетей;
- использовать пакеты прикладных программ для формирования бизнес-правил.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Информационные системы и технологии
- Экономический анализ деятельности фирмы
- Исследование операций и методы оптимизации
- Теория информации
- Прикладная статистика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-5: Способен адаптировать бизнес-процессы заказчика к возможностям экономической информационной системы</b>
--

<b>Знать:</b> Методы анализа и моделирования бизнес-процессов; технологии оперативного анализа данных; методы и модели анализа данных и извлечения знаний; возможности аналитических инструментов ERP-систем; принципы построения и архитектуру интеллектуальных систем
---

<b>Уметь:</b> Анализировать исходные данные, выбирать метод исследования и инструментальные средства бизнес-анализа, интерпретировать результаты и выполнять прогноз
--

<b>Владеть:</b> Навыками анализа данных с помощью методов Data Mining и BI-систем; проведения оценки эффективности бизнес-решений
---

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Системы, основанные на интеллектуальном анализе данных	5					
Тема 1. Базовые понятия искусственного интеллекта (ИИ). История искусственного интеллекта. Нейрокибернетика. Процесс подготовки и принятия решений. Поиск в пространстве состояний. Алгоритм поиска в ширину. Алгоритм поиска в глубину. Эвристический поиск. Информационные системы поддержки принятия решений. Системы бизнес-аналитики. Практические занятия: Аналитические платформы, используемые в задачах бизнес-аналитики.		3	2	8		
Тема 2. Представление знаний и вывод, основанный на знаниях. Механизм человеческого мышления. Цели. Факты и правила. Упрощение. Механизм вывода. Прямая и обратная цепочки рассуждений. Метазнания. Проблема представления знаний. Данные и знания. Свойства знаний и отличие знаний от данных. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Модели представления знаний. Фреймовый подход, слоты, присоединенные процедуры. Семантические сети. Продукционные модели. Логические модели. Исчисление предикатов. Нейронные сети.  Практические занятия: Подготовка данных и создание хранилища данных с помощью аналитической платформы. Применение инструментов очистки и преобразования данных.		3	4	10	ИЛ	О
Раздел 2. Методы поиска решений и формирования бизнес-правил						
Тема 3. Технологии интеллектуального анализа данных. Машинное обучение. Data Mining. Классификация и кластеризация. Практические занятия: Создание структуры метаданных и разработка системы аналитической отчетности. Кластерный анализ: сегментации данных по продажам компании с использованием алгоритма g-means. Кластеризация областей федерального округа. Построение и анализ самоорганизующихся карт признаков (карт Кохонена).		4	8	15		О

Тема 4. Общие методы поиска решений в пространстве состояний в продукционных системах. Деревья решений. Выводы на фреймах и в семантических сетях. Дедуктивные методы поиска решений. Поиск решений в условиях неопределенности. Вероятностная байесовская логика. Нечеткая логика и приближенные рассуждения. Практические занятия: Прогнозирование: построение дерева решений в интерактивном режиме. Классификация многомерных бизнес-объектов с помощью дерева решений. Поиск ассоциативных правил.		4	12	19	ИЛ
Тема 5. Нейрокомпьютинг и основные направления его развития. Биологический нейрон. Формальный нейрон. Нейрон как простой вычислительный элемент; персептрон; многослойные нейронные сети; ускоренное обучение в многослойных нейронных сетях; сеть Хопфилда; самоорганизующиеся нейронные сети. Прогнозирование с использованием сетей. Применение нейронных систем в экспертных системах. Задачи, решаемые на основе нейронных сетей. Практические занятия: Построение нейросетевой модели классификации многомерных бизнес-объектов. Построение нейросетевой модели прогнозирования.		3	8	14	
<b>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</b>		17	34	66	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		53,5	90,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-5	Формулирует базовые понятия искусственного интеллекта и систем бизнес-аналитики, перечисляет этапы подготовки и принятия решений, дает описание алгоритмам поиска в пространстве состояний. Выполняет построение модели представления знаний с применением информационных технологий. Применяет инструментальные средства для анализа больших данных и построения моделей машинного обучения.	Вопросы для устного собеседования. Практическое индивидуальное задание. Решение типовой задачи.

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание	Не предусмотрена

	предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный. Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	Не предусмотрена
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам, незнание (путаница) важных терминов.	Не предусмотрена
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).	Не предусмотрена

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Базовые понятия искусственного интеллекта.
2	История искусственного интеллекта. Нейрокибернетика.
3	Процесс подготовки и принятия решений. Поиск в пространстве состояний. Алгоритм поиска в ширину. Алгоритм поиска в глубину.
4	Эвристический поиск.
5	Информационные системы поддержки принятия решений.
6	Системы бизнес-аналитики.
7	Механизм человеческого мышления. Цели. Факты и правила. Упрощение.
8	Механизм вывода. Прямая и обратная цепочки рассуждений.
9	Проблема представления знаний. Данные и знания. Свойства знаний и отличие знаний от данных. Декларативная и процедурная формы представления знаний.
10	Модели представления знаний. Фреймовый подход, слоты, присоединенные процедуры.
11	Семантические сети.
12	Продукционные модели.
13	Логические модели. Исчисление предикатов.
14	Технологии интеллектуального анализа данных. Машинное обучение. Data Mining.
15	Классификация и кластеризация.
16	Общие методы поиска решений в пространстве состояний в продукционных системах. Деревья решений.
17	Выводы на фреймах и в семантических сетях.
18	Дедуктивные методы поиска решений.

19	Поиск решений в условиях неопределенности. Вероятностная байесовская логика.
20	Нечеткая логика и приближенные рассуждения.
21	Нейрокомпьютинг и основные направления его развития.
22	Биологический нейрон. Формальный нейрон. Нейрон как простой вычислительный элемент; персептрон.
23	Многослойные нейронные сети; ускоренное обучение в многослойных нейронных сетях; сеть Хопфилда.
24	Самоорганизующиеся нейронные сети.
25	Прогнозирование с использованием сетей.
26	Применение нейронных систем в экспертных системах.
27	Задачи, решаемые на основе нейронных сетей.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания находятся в Приложении к данной РГД.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа экзаменационного билета составляет 30 минут.

Время на выполнение практического задания экзаменационного билета с применением вычислительной техники составляет 20 минут.

При проведении экзамена не разрешается пользоваться учебными материалами.

Экзамен проводится в компьютерном классе.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Перфильев, Д. А., Раевич, К. В., Пятаева, А. В.	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84359.html">http://www.iprbookshop.ru/84359.html</a>
Пименов В. И., Пименов И. В.	Информационный менеджмент	СПб.: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201911">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201911</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Крюкова, А. А.	Интеллектуальные технологии в бизнесе	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71835.html">http://www.iprbookshop.ru/71835.html</a>
Пименов В.И., Суздалов Е.Г., Воронов М.В.	Методы обработки информации в научных исследованиях	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2641">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2641</a>
Пименов В. И., Пименов И. В.	Интеллектуальный анализ данных	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201748">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201748</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>.

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

Mathcad Education – University Edition Term

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду



## Приложение

рабочей программы дисциплины “Методы бизнес-аналитики”

по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

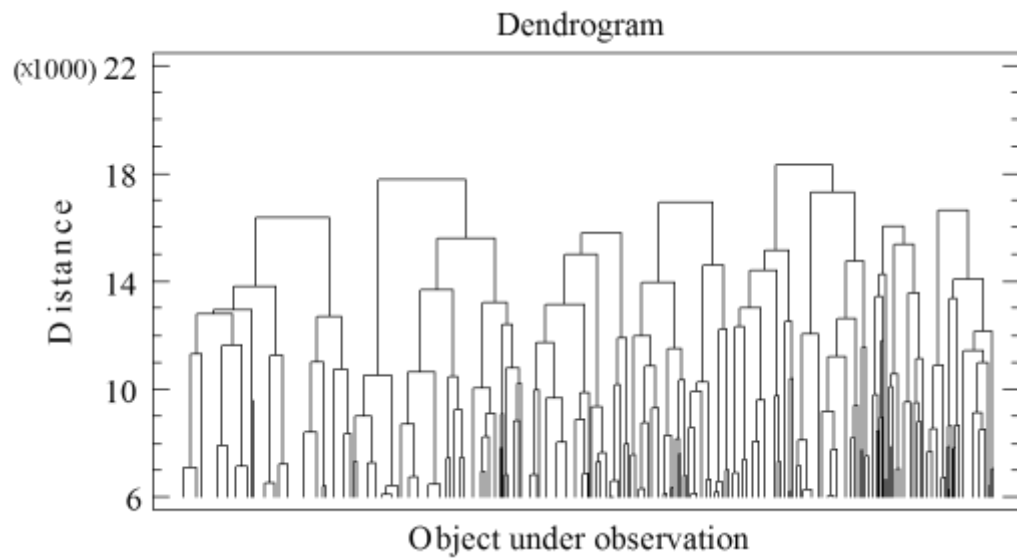
наименование ОП (профиля): Прикладная информатика в экономике

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий																																		
Семестр 5																																			
1	<p>На рисунке представлено распределение объектов классов по подузлам в Deductor. Дайте интерпретацию распределения объектов в каждом классе.</p> <div style="text-align: center;"> <p><b>Распределение классов по подузлам</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Подузел</th> <th>Поддержка (%)</th> <th>да (%)</th> <th>нет (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>в гостях</td> <td>0</td> <td>28,57</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>дома</td> <td>71,43</td> <td>80</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Подузел	Поддержка (%)	да (%)	нет (%)	в гостях	0	28,57	100	дома	71,43	80	20																						
Подузел	Поддержка (%)	да (%)	нет (%)																																
в гостях	0	28,57	100																																
дома	71,43	80	20																																
2	<p>Оценить показатели поддержки (support) и достоверности (confidence) в узле решающего дерева если всего объектов обучающей выборки – 10000, в рассматриваемый узел попало 200 объектов, из них 150 относятся к классу <math>\Omega_1</math>, 50 – к классу <math>\Omega_2</math>.</p>																																		
3	<p>В результате многомерного анализа данных в пакете Statgraphics получена зависимость между номером этапа, на котором новый объект добавляется в кластер, и минимальным расстоянием, на котором происходит объединение кластеров. Используется агломеративная процедура для объединения объектов выборки. Сделать вывод о количестве выделенных кластеров.</p> <div style="text-align: center;"> <p><b>Agglomeration Distance Plot</b> Group Average Method, Squared Euclidean</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Stage</th> <th>Distance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>4</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>10</td><td>9</td></tr> <tr><td>11</td><td>9.5</td></tr> <tr><td>12</td><td>11.5</td></tr> <tr><td>13</td><td>14.5</td></tr> <tr><td>14</td><td>15.5</td></tr> <tr><td>15</td><td>16.5</td></tr> <tr><td>16</td><td>17</td></tr> </tbody> </table> </div>	Stage	Distance	1	0	2	2	3	3.5	4	3.5	5	4	6	5	7	5	8	7	9	8	10	9	11	9.5	12	11.5	13	14.5	14	15.5	15	16.5	16	17
Stage	Distance																																		
1	0																																		
2	2																																		
3	3.5																																		
4	3.5																																		
5	4																																		
6	5																																		
7	5																																		
8	7																																		
9	8																																		
10	9																																		
11	9.5																																		
12	11.5																																		
13	14.5																																		
14	15.5																																		
15	16.5																																		
16	17																																		

4

В результате многомерного анализа данных в пакете Statgraphics получена дендрограмма кластеров. Сделать вывод о количестве выделенных кластеров.



5

На рисунке представлена матрица расстояний самоорганизующихся карт Кохонена. Дайте интерпретацию матрицы.

