Министерство образования и науки Пермского края
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Пермский техникум промышленных и информационных технологий
им. Б. Г. Изгагина»

**«УТВЕРЖДАЮ»**
Директор ГБПОУ «ПТПИТ»
_____/В.В.Аспидов/
«30» 09 2020г.
Номер регистрации _____

# Программа дополнительной профессиональной переподготовки

Разработка экспертных систем комплексного оценивания сложных многомерных объектов

Форма подготовки очная

**Пермь, 2020**

**Информация о программе**

**Название программы:** Разработка экспертных систем комплексного оценивания сложных многомерных объектов

**Аннотация программы:** Данная программа обеспечивает теоретическое и практическое овладение технологиями обработки больших данных, включает в себя практическое использование языка запросов, языков программирования для программного извлечения сведений из баз данных, анализа и обработки данных способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.
Данная программа позволяет повысить профессиональный уровень обучающихся в процессе выполнения практических и проектно–исследовательских работ, создаёт условия для дальнейшей профориентации обучающихся.
Цифровизация всех отраслей, анализ поведенческих реакций объектов и субъектов требует анализа большого количества данных. Возрастающая роль аналитиков требует подготовки специалистов по обработке массивов данных. Машинное обучение и модели Big Data с каждым днем занимают всё большее место в нашей жизни ввиду огромного спектра его применений. Одним из направлений развития данных систем является построение модели экспертной системы комплексного оценивания сложных многомерных объектов, используемы х в том числе в системах безопасности информационных систем.

**Вид образовательной программы:** Программа дополнительной предпрофессиональной переподготовки;

**Направление программы ОПП:** Информационные и коммуникационные технологии

**Целевое назначение**: теоретическое и практическое овладение технологиями обработки больших данных, включает в себя практическое использование языка запросов, языков программирования для программного извлечения сведений из баз данных, анализа и обработки данных, способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

**Категория обучающихся**: обучающихся профессиональных образовательных организаций; слушатели, без предъявления требований к уровню образования.

**Профессиональная область**: Информационные и коммуникационные технологии

**Профессия/специальность**: 09.02.07 Информационные системы и программирование; 09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации

**Компетенция**: Машинное обучение и большие данные.

**Уровень образования**: основное общее образование; без предъявления требований к уровню образования.

**Форма обучения**: очная

**Трудоемкость (ак.ч.)**: 252 часов

**Информация о программе**

**Краткое название модуля для каталога образовательных программ:** Введение в экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем.

**Аннотация модуля для каталога образовательных программ**: Данный модуль дает представление об информационных системах, способах управления ими.

**Вид образовательной программы:** Программа профессиональной переподготовки

**Направление программы ОПП**: исполнение работ на электронно-вычислительных и вычислительных машинах

**Категория обучающихся**: обучающихся профессиональных образовательных организаций, слушатели, без предъявления требований к уровню образования.

**Целевое назначение:** освоение понятий об информационных системах

**Профессиональная область:** Информационные и коммуникационные технологии

**Профессия/специальность:** 09.02.07 Информационные системы и программирование; 09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации

**Компетенция**: Машинное обучение и большие данные

**Уровень образования**: основное общее образование, без предъявления требований к уровню образования.

**Форма обучения**: очная.

**Трудоемкость (ак.ч.)** 14 часов.

**Краткое название модуля для каталога образовательных программ:** Модели представления данных в экспертных системах и архитектура экспертных систем

**Аннотация модуля для каталога образовательных программ:** В данном модуле рассматриваются построение моделей представления данных в экспертных системах, архитектура построения экспертных систем

**Вид образовательной программы:** Программа профессиональной переподготовки

**Направление программы ОПП**: исполнение работ на электронно-вычислительных и вычислительных машинах

**Категория обучающихся**: обучающихся профессиональных образовательных организаций, слушатели, без предъявления требований к уровню образования.

**Целевое назначение:** освоение понятий об информационных системах

**Профессиональная область:** Информационные и коммуникационные технологии

**Профессия/специальность:** 09.02.07 Информационные системы и программирование; 09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации

**Компетенция:** Машинное обучение и большие данные

**Уровень образования**: основное общее образование, без предъявления требований к уровню образования.

**Форма обучения**: очная.

**Трудоемкость (ак.ч.)** 32 часа.

**Краткое название модуля для каталога образовательных программ:** Искусственный интеллект в экспертных системах

**Аннотация модуля для каталога образовательных программ:** В данном модуле рассматриваются построение экспертных систем на основе искусственного интеллекта, основы создания нейронных сетей, алгоритмы анализа больших данных в нейронных сетях, принципы самообучения нейронных сетей, совершенствования машинного обучения.

**Вид образовательной программы:** Программа профессиональной переподготовки

**Направление программы ОПП**: исполнение работ на электронно-вычислительных и вычислительных машинах

**Категория обучающихся**: обучающихся профессиональных образовательных организаций, слушатели, без предъявления требований к уровню образования.

**Целевое назначение:** освоение понятий об информационных системах

**Профессиональная область:** Информационные и коммуникационные технологии

**Профессия/специальность:** 09.02.07 Информационные системы и программирование; 09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации

**Компетенция:** Машинное обучение и большие данные

**Уровень образования**: основное общее образование, без предъявления требований к уровню образования.

**Форма обучения**: очная.

**Трудоемкость (ак.ч.)** 66 часов.

**Краткое название модуля для каталога образовательных программ:** Основные положения Data Mining

**Аннотация модуля для каталога образовательных программ:** В данном модуле рассматриваются технологии отбора и анализа данных для представления в экспертных системах, построение диаграмм и выявление зависимостей.

**Вид образовательной программы**: Программа профессиональной переподготовки

**Направление программы ОПП**: исполнение работ на электронно-вычислительных и вычислительных машинах

**Категория обучающихся**: обучающихся профессиональных образовательных организаций, слушатели, без предъявления требований к уровню образования.

**Целевое назначение**: освоение понятий об информационных системах

**Профессиональная область**: Информационные и коммуникационные технологии

**Профессия/специальность**: 09.02.07 Информационные системы и программирование; 09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации

**Компетенция**: Машинное обучение и большие данные

**Уровень образования**: основное общее образование, без предъявления требований к уровню образования.

**Форма обучения**: очная.

**Трудоемкость (ак.ч.)** 90 часов.

**Краткое название модуля для каталога образовательных программ:** Обработка данных средствами Data Mining

**Аннотация модуля для каталога образовательных программ:** В данном модуле рассматриваются построение экспертных систем на основе искусственного интеллекта, обработка данных в базах и кубах данных, основы создания нейронных сетей, алгоритмы анализа больших данных в нейронных сетях, принципы самообучения нейронных сетей, совершенствования машинного обучения.

**Вид образовательной программы**: Программа профессиональной переподготовки

**Направление программы ОПП**: исполнение работ на электронно-вычислительных и вычислительных машинах

**Категория обучающихся**: обучающихся профессиональных образовательных организаций, слушатели, без предъявления требований к уровню образования.

**Целевое назначение**: освоение понятий об информационных системах

**Профессиональная область**: Информационные и коммуникационные технологии

**Профессия/специальность**: 09.02.07 Информационные системы и программирование; 09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации

**Компетенция**: Машинное обучение и большие данные

**Уровень образования**: основное общее образование, без предъявления требований к уровню образования.

**Форма обучения**: очная.

**Трудоемкость (ак.ч.)** 50 часов.

## 2. Требования к результатам обучения

### 2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций, уровней квалификации

### 2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций, уровней квалификации

Программа предназначена для подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих и направлена на обучение лиц, ранее не имевших профессии.

Программа решает задачи

Образовательные:

- обучение базовым понятиям и формирование практических навыков в области анализа данных;
- повышение мотивации к изучению наук математического цикла;
- вовлечение детей и подростков в научно–техническое творчество, ранняя профориентация;
- приобщение обучающихся к новым технологиям, способным помочь им в реализации собственного творческого потенциала.

Личностные:

- способствовать развитию образного и абстрактного мышления, творческого и познавательного потенциала подростка;
- способствовать развитию творческих способностей и эстетического вкуса подростков;
- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся.
- способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать;
- создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности;
- развивать способности к самореализации, целеустремлённости.

Метапредметные:

- дать представление об основных возможностях анализа изображения и машинного обучения в программной среде;
- научить создавать обучающие программы и программы анализа данных, используя набор инструментов и операций, имеющихся в изучаемом приложении;
- способствовать развитию познавательного интереса к информационным технологиям, формирование информационной культуры обучающихся;
- профориентация обучающихся.

**Название модуля 1: Введение в экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем.**

**Требования к уровню подготовки обучающегося**

Знать:

- структуру информационной системы (ИС);
- основы взаимодействия ИС.

Уметь:

- настраивать информационную систему;

Иметь представление:

- о способах обработки данных в информационных системах.

**Название модуля 2: Модели представления данных в экспертных системах и архитектура экспертных систем**

**Требования к уровню подготовки обучающегося**

Знать:

- виды информации и способы ее ввода, передачи и обработки;
- модели преставления данных в экспертных системах.

Уметь:

- выделять классифицирующие признаки, производить группировку объектов;
- строить модель экспертной системы;
- обрабатывать информацию при помощи языков программирования.

**Название модуля 3: Искусственный интеллект в экспертных системах**

**Требования к уровню подготовки обучающегося**

Знать:

- принципы построения нейронных сетей;
- способы и методы машинного обучения;
- принципы формирования информационных потоков.

Уметь:

- строить схемы, модели обработки информации;
- разбивать процесс обработки на этапы, организовывать процесс обработки информации.

**Название модуля: Основные положения Data Mining**

Цели модуля

- получение представления о способах и алгоритмов обработки исходных наборов данных в виде текста, изображения, потоков и т.т.;
- научиться осуществлять выбор оптимального способа очистки и обработки данных;
- научиться строить модель обработки данных.

**Название модуля: Обработка данных средствами Data Mining**

Цели модуля

- получение представления об искусственном интеллекте, нейронных сетях, алгоритмах «сверки» нейронных сетей;
- соблюдение заданных объёмов выполнения коммуникативных заданий в указанное в инструкциях время;
- основы построения нейронных сетей.

**Программа разработана в соответствии:**

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273–ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726–р).
- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41)
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008).
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09–3242).
- Приказ Минтруда России от 06.07.2020 N 405н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по большим данным" (Зарегистрировано в Минюсте России 05.08.2020 N 59174).
-

## 2.2 Требования к результатам освоения программы

**Название модуля 1: Введение в экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем.**

| Код ОК | Описание ОК | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|---|
| ОК 1 | Способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения | Выполнение практической работы в соответствии с заданием;<br>Точность выполнения работы; | Практическая работа<br>Оценка по критериям<br><br>Устный опрос<br>Оценка по критериям |
| ОК 2 | Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов | Оказание помощи в работе товарищам | Практическая работа<br><br>Наблюдение за |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | и методы организации и управления малыми коллективами | Взаимный контроль | действиями обучающихся, устный опрос |

| Код ПК | Описание ПК | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|---|
| ПК 1 | Способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные СУБД и языки программирования в своей предметной области; | Выполнение практической работы в соответствии с заданием;<br>Правильность импорта данных из источников;<br>Точность выполнения работы; | Практическая работа, устный опрос<br><br>Оценка по критериям |

**Название модуля 2: Модели представления данных в экспертных системах и архитектура экспертных систем**

| Код ОК | Описание ОК | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|---|
| ОК 3 | Уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков | Выполнение практической работы в соответствии с заданием;<br>Оценка построения модели;<br>Точность выполнения работы. | Практическая работа<br><br>Устный опрос, наблюдение за выполнением работы<br>Демоэкзамен |
| ОК 2 | Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами | Формирование критериев для построения моделей;<br>Правильность построения модели | Оформление документа-ции<br>Практическая работа |

| Код ПК | Описание ПК | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|---|
| ПК 2 | Способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений | Выполнение практической работы в соответствии с заданием<br><br>Оценка полученной модели | Демоэкзамен<br>Оценка по критериям |

**Название модуля 3: Искусственный интеллект в экспертных системах**

| Код ОК | Описание ОК | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|---|
| ОКЗ | Уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать | Выполнение практической работы в соответствии с заданием; | Практическая работа<br><br>Устный опрос, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | средства развития достоинств и устранения недостатков | Оценка построения нейронной сети;<br>Точность выполнения работы. | наблюдение за выполнением работы |
| ОК4 | Умение представлять результаты выполненной работы | Оформление документации в соответствии с критериями | Практическая работа<br>Демоэкзамен |

| Код ПК | Описание ПК | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|---|
| ПК 2 | Способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений | Выполнение практической работы в соответствии с заданием<br><br>Оценка полученной модели | Защита проекта<br>Оценка по критериям |
| ПК 3 | Разработка программного продукта по предъявляемым требованиям | Правильность работы программы или алгоритма | Демоэкзамен<br>Оценка по критериям |

**Название модуля: Основные положения Data Mining**

| Код ОК | Описание ОК | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|---|
| ОК 3 | Уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков | Выполнение практической работы в соответствии с заданием;<br>Оценка построения модели;<br>Точность выполнения работы. | Практическая работа<br><br>Устный опрос, наблюдение за выполнением работы<br>Демоэкзамен |
| ОК 2 | Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами | Формирование критериев для построения моделей;<br>Правильность построения модели | Оформление документа-ции<br>Практическая работа |

| Код ПК | Описание ПК | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|---|
| ПК 2 | Способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений | Выполнение практической работы в соответствии с заданием<br><br>Оценка полученной модели | Демоэкзамен<br>Оценка по критериям |

**Название модуля: Искусственный интеллект в экспертных системах**

| Код ОК | Описание ОК | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|---|
| ОК3 | Уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков | Выполнение практической работы в соответствии с заданием;<br>Оценка построения нейронной сети;<br>Точность выполнения работы. | Практическая работа<br><br>Устный опрос, наблюдение за выполнением работы |
| ОК4 | Умение представлять результаты выполненной работы | Оформление документации в соответствии с критериями | Практическая работа<br>Демоэкзамен |

| Код ПК | Описание ПК | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|---|
| ПК 2 | Способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений | Выполнение практической работы в соответствии с заданием<br><br>Оценка полученной модели | Защита проекта<br>Оценка по критериям |
| ПК 3 | Разработка программного продукта по предъявляемым требованиям | Правильность работы программы или алгоритма | Демоэкзамен<br>Оценка по критериям |

## 3. Структура и содержание программы

| |
|---|
| Категория обучающихся: обучающиеся общеобразовательных организаций; обучающиеся профессиональных образовательных организаций |
| Уровень образования: общее образование |
| Форма обучения: очная |
| Трудоемкость обучения (ак.ч.): 252 часа |

### 3.2. Учебно-тематический план

| № | Наименование модулей | Всего, ак.час. | В том числе | | | | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | теоретические занятия | практические занятия | комбинированные занятия | промежуточный и итоговый контроль | |
| *I.* | ***Модуль I. Введение в экспертные информа-ционные системы в комплексном анализе информационной безо-пасности автоматизи-рованных систем*** | ***14*** | ***6*** | ***8*** | | | |
| 1.1 | **Тема 1.1 Экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем** | 2 | 2 | 2 | | | устный опрос, практическая работа |
| 1.2 | **Тема 1.2. Структура и классификация экспертных ИС** | 2 | - | 2 | | | устный опрос |
| 1.3 | **Тема 1.3. Структурированные задачи в экспертных ИС.** | 4 | 2 | 2 | | | практическая работа |
| 1.4 | **Тема 1.4. Функциональная классификация ИС** | 4 | 2 | 2 | | | практическая работа |
| 2 | ***Модуль 2. Модели представления данных в экспертных системах и архитектура экспертных систем*** | ***18*** | ***6*** | ***12*** | | | |
| 2.1 | **Тема 2.1. Алгоритмы выявления зависимостей данных представления знаний и правила вывода** | 10 | 2 | 8 | | | Практическая работа |
| 2.2 | **Тема 2.2. Теория фреймов и фреймовых систем** | 6 | 2 | 4 | | | Практическая работа |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.3 | **Тема 2.3. Архитектура и технология разработки экспертных систем** | 8 | 2 | 6 | | | Практическая работа |
| 2.4 | **Тема 2 4. Применение нечеткой логики в экспертных системах** | 8 | - | 8 | | | Практическая работа |
| *3.* | ***Модуль 3.*** **Искусственный интеллект в экспертных системах** | ***66*** | ***4*** | ***62*** | | | |
| 3.1 | **Тема 3.1. Искусственный интеллект в экспертных системах** | 4 | 2 | 2 | | | Практическая работа |
| 3.2 | **Тема 3.2. Формализация знаний о проблемной области** | 4 | 2 | 2 | | | Практическая работа |
| 3.3 | **Тема 3.3 Организация принятия решений в экспертных системах с ИИ** | 8 | - | 8 | | | Практическая работа |
| 3.4 | **Тема 3.4. Основы построения нейронной сети** | 50 | - | 50 | | | Практическая работа |
| 4 | **Модуль 4. Основные положения Data Mining** | ***90*** | ***20*** | ***70*** | | | |
| 4.1 | **Тема 4.1. Концепция Data Mining** | 6 | 2 | 4 | | | Практическая работа |
| 4.2 | **Тема 4.2. Классификация задач Data Mining** | 6 | 2 | 4 | | | Практическая работа |
| 4.3 | **Тема 4.3. Практическое применение Data Mining** | 6 | 2 | 4 | | | Практическая работа |
| 4.4 | **Тема 4.4. Модели Data Mining** | 18 | 2 | 16 | | | Практическая работа |
| 4.5. | **Тема 4.5. Базовые методы Data Mining** | 8 | 2 | 6 | | | Практическая работа |
| 4.6 | **Тема 4.6. Процесс обнаружения знаний** | 16 | - | 16 | | | Практическая работа |
| 4.7 | **Тема 4.7. Обзор программ, используемых при создании хранилищ данных** | 2 | 2 | - | | | устный опрос |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.8 | **Тема 4.8. Проектирование структуры и функционального наполнения OLTP систем** | 6 | 2 | 4 | | | Практическая работа |
| 4.9 | **Тема 4.9. Проекти-рование структуры хранилища данных** | 10 | 2 | 8 | | | Практическая работа |
| 4.10 | **Тема 4.10. Изучение OLAP-средств Microsoft** | 6 | 2 | 4 | | | Практическая работа |
| 4.11 | **Тема 4.11. Разработка хранилища данных средствами программы Deductor** | 6 | 2 | 4 | | | Практическая работа |
| *5.* | **Модуль 5. Обработка данных средствами Data Mining** | ***50*** | ***10*** | ***40*** | | | |
| 5.1 | **Тема 5.1. Интеллектуальный анализ в бизнесе.** | 10 | 2 | 8 | | | Практическая работа |
| 5.2 | **Тема 5.2 Интеллектуальный анализ текстов** | 8 | 2 | 6 | | | Практическая работа |
| 5.3 | **Тема 5.3. Моделирование, прогнозирование и анализ данных на основе искусственных нейронных сетей** | 16 | 2 | 16 | | | Практическая работа |
| 5.4 | **Тема 5.4. Генетические алгоритмы** | 10 | 2 | 8 | | | Практическая работа |
| 5.5. | **Тема 5.5. Байесовская теория решений** | 6 | 2 | 4 | | | Практическая работа |

**3.3. Учебная программа**

| **Модуль 1. Введение в экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем.** | |
|---|---|
| ***Тема 1.1. Экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем*** | |
| *Теоретическое занятие. Введение в дисциплину. Понятие информационной системы (ИС). Этапы развития ИС. Процессы в ИС. Что можно ожидать от внедрения ИС. Роль структуры управления в ИС: Общие положения. Структура управления организацией. Персонал организации. Примеры ИС. ИС в управлении качеством.* | Знать виды экспертных систем, их роль в составе информационной системы.<br>Основные процессы протекающие в ИС. |
| *Практическое занятие. Классификация экспертных систем. Построение структурной схемы информационной системы с экспертной системой* | Уметь классифицировать экспертную систему, определять необходимые классификационные признаки |
| ***Тема 1.2. Структура и классификация экспертных ИС*** | |
| *Практическое занятие. Структура и классификация ИС: Типы обеспечивающих подсистем. Информационное обеспечение. Техническое обеспечение. Математическое и программное обеспечение. Организационное обеспечение. Правовое обеспечение. Классификация ИС по признаку структурированности задач.* | Уметь строить экспертную систему, определять необходимые компоненты<br>Знать назначение используемого программного обеспечения |
| ***Тема 1.3. Структурированные задачи в экспертных ИС*** | |
| *Теоретическое занятие. Понятие структурированности задач. Типы ИС, используемые для решения частично-структурированных задач* | Иметь представление о структурированных задачах.<br>Знать Типы ИС, применяемых для решения структурированных задач |
| *Практическое занятие. Классификация ИС по функциональному признаку и уровням управления.* | Уметь классифицировать ИС по признакам и уровням управления |
| ***Тема 1.4. Функциональная классификация ИС*** | |
| *Теоретическое занятие. Функциональный признак. Типы ИС оперативного (операционного) уровня. Классификация ИС по функциональному признаку и уровням управления. ИС специалистов.* | Знать типы ИС оперативного (операционного) уровня.<br>Знать типы ИС специалистов. |

| | |
|---|---|
| *ИС для менеджеров среднего звена. Стратегические ИС.* | |
| *Практическое занятие. Классификация по степени автоматизации, по характеру использования информации, по сфере применения.* | Уметь классифицировать ИС по признакам и характеру использования |
| **Модуль 2. Модели представления данных в экспертных системах и архитектура экспертных систем** | |
| ***Тема 2.1. Алгоритмы выявления зависимостей данных.*** | |
| *Теоретическое занятие. Логическая модель представления знаний и правила вывода. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки. Выводы, основанные на продукционных правилах* | Уметь стоить логические и продукционные модели представления знаний<br>Знать правила обработки логических и продукционных моделей представления знаний |
| *Практическое занятие. Группировочные признаки.* | Выполнение работы в соответствии с заданием.<br>Уметь выделять группировочные признаки |
| ***Тема 2.2. Теория фреймов и фреймовых систем.*** | |
| *Теоретическое занятие. Теория фреймов и фреймовых систем. Объекты с фреймами. Основные атрибуты (слоты) объекта. Процедурные фреймы и слоты. Представление знаний в виде семантической сети.* | Знать особенности объектов с фреймами, их основные атрибуты |
| *Практическое занятие. Модель доски объявлений. Модель представления знаний в виде сценария.* | Уметь строить модели данных по требуемой структуре |
| ***Тема 2.3. Архитектура и технология разработки экспертных систем*** | |
| *Теоретическое занятие. Введение в экспертные системы. Роли эксперта, инженера знаний и пользователя. Общее описание архитектуры экспертных систем. База знаний, правила, машина вывода, интерфейс пользователя, средства работы с файлами. Технология разработки экспертных систем. Логическое программирование и экспертные системы. Языки искусственного интеллекта. Объяснительные способности экспертных систем.* | Понятие экспертных систем.<br>Базы знаний, выбор необходимой базы знаний<br>Понятие интерфейса пользователя языков искусственного интеллекта |
| *Практическое занятие. Подсистема анализа и синтеза входных и выходных сообщений.* | Формирование требований к системам ввода-вывода информации |

| | |
|---|---|
| *Диалоговая подсистема.* | |
| ***Тема 2 4. Применение нечеткой логики в экспертных системах*** | |
| *Практическое занятие. Коэффициенты уверенности. Взвешивание свидетельств.* | Выполнение работы в соответствии с требованиями |
| *Практическое занятие. Операции над нечеткими множествами* | Выполнение работы в соответствии с требованиями |
| *Практическое занятие. Нечеткие правила вывода в экспертных системах.* | Выполнение работы в соответствии с требован |
| **Модуль 3. Искусственный интеллект в экспертных системах** | |
| ***Тема 3.1. Искусственный интеллект в экспертных системах*** | |
| *Теоретическое занятие. Реализация алгоритмов машинного обучения. Виды алгоритмов обработки информации. Машинная обработка ошибок анализа данных.* | Знать алгоритмы автоматического устранения ошибок |
| *Практическое занятие. Реализация алгоритма машинного обучения.* | Знать применение алгоритмов машинного обучения и построения систем на его базе. |
| ***Тема 3.2. Формализация знаний о проблемной области*** | |
| *Таксономическая классификационная схема. Онтологический подход к представлению проблемной информации: цели разработки онтологий, фундаментальные правила разработки онтологий, определение области и масштаба онтологии, определение классов и их иерархии, определение свойств слотов, определение фацетов слотов, домен слота и диапазон значений слота, создание экземпляров* | Уметь формализовывать приставленные данные, понятие об очистке данных и выборке |
| *Практическое занятие. Онтологический подход к представлению проблемной информации* | Выполнение работы в соответствии с заданием |
| ***Тема 3.3 Организация принятия решений в экспертных системах с ИИ*** | |
| *Практическое занятие. Алгоритм построения чат-бота.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практическое занятие. Построение чат-бота.* | Выполнение работы в соответствии с |

| | |
|---|---|
| | заданием. |
| *Практическое занятие. Автоматическое заполнение справочника чат-бота.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практическое занятие. Совершенствование работы чат-бота..* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| ***Тема 3.4. Построение нейронных сетей.*** | |
| *Практические занятия. Выполнение работы в соответствии с проектом.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практические занятия. Выполнение работы в соответствии с проектом.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практические занятия. Выполнение работы в соответствии с проектом.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практические занятия. Выполнение работы в соответствии с проектом.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практические занятия. Выполнение работы в соответствии с проектом.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практические занятия. Выполнение работы в соответствии с проектом.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практические занятия. Выполнение работы в соответствии с проектом.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практические занятия. Выполнение работы в соответствии с проектом.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практические занятия. Выполнение работы в соответствии с проектом.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практические занятия. Выполнение работы в соответствии с проектом.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практические занятия. Выполнение работы в соответствии с проектом.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| **Модуль 4. Основные положения Data Mining** | |
| **Тема 4.1. Концепция Data Mining** | |

| | |
|---|---|
| *Теоретическое занятие.* Витрина данных. Технология ХД. Система поддержки принятия решений. Информационная система руководителя. Средства OLAP. Средства анализа. Информационная система нового поколения. Анализ проблемы интеграции данных, знакомство с OLTP и OLAP-технологиями. История развития OLAP. Архитектуры OLAP. Компоненты OLAP-систем. Обзор продуктов OLAP. | Понятие систем больших данных. Базы знаний, выбор необходимой базы знаний Понятие интерфейса пользователя языков искусственного интеллекта |
| *Практическое занятие.* Построение модели обработки данных с системой хранения | Выполнение работы в соответствии с требованиями |
| **Тема 4.2. Классификация задач Data Mining.** | |
| Добыча данных – Data Mining . задачи Data Mining . Классификация задач Data Mining . задача классификации и регрессии. задача поиска ассоциативных правил. задача кластеризации. | Загрузка данных и их очистка |
| *Практическое занятие.* Очистка данных. | Выполнение работы в соответствии с требованиями |
| *Практическое занятие.* Классификация данных | Выполнение работы в соответствии с требованиями |
| **Тема 4.3. Практическое применение Data Mining** | |
| *Теоретическое занятие.* Data Mining : интернет-технологии; торговля; телекоммуникации; промышленное производство; медицина; банковское дело; страховой бизнес; другие области применения. | Знать алгоритмы автоматического устранения ошибок |
| *Практическое занятие. Реализация алгоритма машинного обучения.* | Знать применение алгоритмов машинного обучения и построения систем на его базе. |
| **Тема 4.4. Модели Data Mining** | |
| Рассмотрение моделей данных при построении хранилища данных, изучение технологий построения многомерной модели данных. Гиперкубическая и поликубическая модели. Операции манипулирования измерениями. срез, вращение, отношения и иерархические отношения. Операция агрегации и операция детализации. Определение измерений, их взаимосвязей и уровней агрегации хранимых | Уметь формализовывать приставленные данные, понятие об очистке данных и выборке |

| | |
|---|---|
| данных. Объявление измерений, показателей и отношений. Модели Data Mining. Предсказательные (predicative) модели. Описательные (descriptive) модели. | |
| *Практическое занятие.* Гиперкубическая и поликубическая модели | Выполнение работы в соответствии с заданием |
| *Практическое занятие.* Построение кубической модели | Выполнение работы в соответствии с заданием |
| *Практическое занятие.* Операции манипулирования данными | Выполнение работы в соответствии с заданием |
| **Тема 4.5. Базовые методы Data Mining** | |
| Принципы построения систем на основе хранилищ данных. Методы аналитической обработки многомерных данных с использованием OLAP-технологий.<br>Базовые методы. Нечеткая логика. Генетические алгоритмы.<br>Нейронные сети. Процесс обнаружения знаний. основные этапы анализа. Подготовка исходных данных. | Требования к хранилищам данных.<br>Знать основы исправления ошибок и обработки данных на основе алгоритмов нечеткой логики |
| *Практическое занятие.* | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практическое занятие.* Разработка структуры реляционного хранилища данных | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практическое занятие.* Методы аналитической обработки многомерных данных с использованием olap-технологий | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| **Тема 4.6. Процесс обнаружения знаний** | |
| *Практическое занятие.* Изучение методов принятия решений на основе анализа данных с использованием olap-технологий. | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практическое занятие.* Технология обнаружения знаний в базах данных, в хранилищах данных. | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практическое занятие.* Основные этапы анализа. Подготовка исходных данных. | Выполнение работы в соответствии с заданием. |

| | |
|---|---|
| *Практическое занятие.* Генетические алгоритмы для обнаружения знаний. | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| **Тема 4.7. Обзор программ, используемых при создании хранилищ данных** | |
| Обзор, анализ и сравнительная характеристика программ MS SQL server и Deductor относительно их использования для создания хранилищ данных. | Требования к серверам базы данных |
| **Тема 4.8. Проектирование структуры и функционального наполнения OLTP систем** | |
| Создание структуры OLTP системы, необходимой для поддержки принятия решений. разработка требований к киоску данных, работающему на основе данных OLTP-системы. | Требования к OLTP системе |
| *Практическое занятие.* Системы принятия решений. | Выполнение работы в соответствии с требованиями |
| **Тема 4.9. Проектирование структуры хранилища данных** | |
| Разработка структуры реляционного хранилища данных, ориентированного на поддержку принятия решений.<br>Изучение методов денормализации баз данных на основе разработанных ранее OLTP-систем.<br>Разработка структуры многомерного хранилища данных. Разработка комплекса метаданных хранилища данных и проектирование плана загрузки данных в хранилище.<br>Метаданные измерений, метаданные источников.<br>Разработка основных<br>этапов загрузки данных в хранилище. | Знать методы денормализации баз данных.<br>Требования к многомерному хранилищу. |
| *Практическое занятие.* Разработка логической структуры метаданных для спроектированного хранилища метаданных модели, метаданных фактов. | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практическое занятие.* Создание модели обработки данных с использованием SQL сервера. | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практическое занятие.* Денормализация данных. | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практическое занятие.* Создание модели | Выполнение работы в соответствии с |

| | |
|---|---|
| многомерного хранилища. | заданием. |
| **Тема 4.10. Изучение OLAP-средств Microsoft** | |
| Знакомство с OLAP-средствами програм-мы MS Excel. Разработка структуры OLAP-куба на основе предложенной базы данных. Создание OLAP-куба в среде MS Excel. | Требования к созданию кубов информации. |
| *Практическое занятие.* Изучение средств анализа OLAP-куба. | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| **Тема 4.11. Разработка хранилища данных средствами программы Deductor** | |
| Построение сценария. Создание OLAP-куба. Использование мастера визуализации для обработки куба. | Требования созданию куба. |
| *Практическое занятие.* Создание модели обработки данных с использованием программы Deductor. | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| **Модуль 5. Обработка данных средствами Data Mining** | |
| **Тема 5.1. Интеллектуальный анализ в бизнесе.** | |
| *Практическое занятие.* Понятие Data Mining (DM). Виды паттернов, выявляемые в рамках технологии интеллектуального анализа данных. Алгоритмы и методы, применяющиеся для решения задач DM. Визуализация данных. | Уметь строить экспертную систему, определять необходимые компоненты<br>Знать назначение используемого программного обеспечения |
| *Практическое занятие.* Обработка визуальных объектов. | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практическое занятие.* Формирование признаков для машинной обработки данных | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| *Практическое занятие.* Визуализация данных | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| **Тема 5.2 Интеллектуальный анализ текстов** | |
| Понятие Text Mining (TM). Задачи TM.<br>Особенности методов TM.<br>Понятие WEB-Mining. Задачи, этапы, шаги WEB-Mining. Social Mining - анализ информационных потоков в социальных сетях. | Иметь представление о структурированных задачах.<br>Знать Типы ИС, применяемых для решения структурированных задач |
| *Практическое занятие.* Анализ текстов. | Уметь классифицировать ИС по признакам и уровням управления |

| | |
|---|---|
| *Практическое занятие.* Анализ текстов в Интернет. | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| **Тема 5.3. Моделирование, прогнозирование и анализ данных на основе искусственных нейронных сетей** | |
| *Теоретическое занятие.* Основные понятия искусственных нейронных сетей (ИНС). Архитектура ИНС. Прогнозирование и вывод решений в ИНС. Обучающие алгоритмы ИНС. | Знать типы ИС оперативного (операционного) уровня.<br>Знать типы ИС специалистов. |
| *Практическое занятие.* Создание нейронной сети | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| **Тема 5.4. Генетические алгоритмы** | |
| Основные принципы генетического алгоритма. Алгоритм Холланда.<br>Применение генетических алгоритмов | Уметь стоить логические и продукционные модели представления знаний<br>Знать правила обработки логических и продукционных моделей представления знаний |
| *Практическое занятие.* Анализ данных на основе генетических алгоритмов | Выполнение работы в соответствии с заданием. |
| **Тема 5.5. Байесовская теория решений** | |
| *Теоретическое занятие.* Общие положения байесовской методологии. | Знать особенности объектов с фреймами, их основные атрибуты |
| *Теоретическое занятие.* Применение байесовского подхода в интеллектуальном анализе. | Выполнение работы в соответствии с заданием. |

**3.4. Календарный учебный график**

| ***Модуль I. Введение в экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем*** | |
|---|---|
| **Период обучения** | **Модуль (тема модуля)** |
| 1 неделя | **Модуль I. Введение в экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем**<br>**Модуль 2. Модели представления данных в экспертных системах и архитектура экспертных систем**<br>**Модуль 3. Искусственный интеллект в экспертных системах** |
| 1 неделя | **Тема 1.2. Структура и классификация экспертных ИС** |

| | |
|---|---|
| | **Тема 1.3. Структурированные задачи в экспертных ИС** |
| | **Тема 1.3. Структурированные задачи в экспертных ИС**<br>**Тема 1.4. Функциональная классификация ИС** |
| | **Тема 1.4. Функциональная классификация ИС.** |

| ***Модуль 2. Модели представления данных в экспертных системах и архитектура экспертных систем*** | |
|---|---|
| 1 неделя | **Тема 2.1. Алгоритмы выявления зависимостей данных.** |
| | **Тема 2.1. Алгоритмы выявления зависимостей данных.**<br>**Тема 2.2. Теория фреймов и фреймовых систем.** |
| | **Тема 2.2. Теория фреймов и фреймовых систем.**<br>**Тема 2.3. Архитектура и технология разработки экспертных систем** |
| | **Тема 2.3. Архитектура и технология разработки экспертных систем**<br>**Тема 2 4. Применение нечеткой логики в экспертных системах** |
| | **Тема 2 4. Применение нечеткой логики в экспертных системах** |

| ***Модуль 3. Искусственный интеллект в экспертных системах*** | |
|---|---|
| 1 неделя | ***Тема 3.1. Искусственный интеллект в экспертных системах*** |
| 2 неделя | **Тема 3.2. Формализация знаний о проблемной области** |
| | ***Тема 3.3 Организация принятия решений в экспертных системах с ИИ*** |
| | ***Тема 3.3 Организация принятия решений в экспертных системах с ИИ*** |
| | ***Тема 3.4. Построение нейронных сетей.*** |
| 3 неделя | ***Тема 3.4. Построение нейронных сетей.*** |

| **Модуль 4. Основные положения Data Mining** | |
|---|---|
| 3 неделя | **Тема 4.1. Концепция Data Mining** |
| | **Тема 4.2. Классификация задач Data Mining** |
| 4 неделя | **Тема 4.2. Классификация задач Data Mining** |
| | **Тема 4.3. Практическое применение Data Mining** |
| | **Тема 4.4. Модели Data Mining** |
| | **Тема 4.5. Базовые методы Data Mining** |
| 5 неделя | **Тема 4.5. Базовые методы Data Mining** |
| | **Тема 4.6. Процесс обнаружения знаний** |
| | **Тема 4.6. Процесс обнаружения знаний** |
| | **Тема 4.7. Обзор программ, используемых при создании хранилищ данных** |
| | **Тема 4.8. Проектирование структуры и функционального наполнения OLTP систем** |
| | **Тема 4.9. Проектирование структуры хранилища данных** |
| | **Тема 4.10. Изучение OLAP-средств Microsoft** |
| 6 неделя | **Тема 4.10. Изучение OLAP-средств Microsoft** |
| | **Тема 4.11. Разработка хранилища данных средствами программы Deductor** |

| **Модуль 5. Обработка данных средствами Data Mining** | |
|---|---|
| 6 неделя | **Тема 5.1. Интеллектуальный анализ в бизнесе.** |
| | **Тема 5.1. Интеллектуальный анализ в бизнесе.** |
| | **Тема 5.2 Интеллектуальный анализ текстов** |
| 7 неделя | **Тема 5.2 Интеллектуальный анализ текстов** |
| 7 неделя | **Тема 5.3. Моделирование, прогнозирование и анализ данных на основе искусственных нейронных сетей** |
| | **Тема 5.3. Моделирование, прогнозирование и анализ данных на** |

| | |
|---|---|
| | **основе искусственных нейронных сетей** |
| | **Тема 5.4. Генетические алгоритмы** |
| | **Тема 5.5. Байесовская теория решений** |

**4. Материально-технические условия реализации программы**

**Модуль 1. Введение в экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем.**

| Наименование занятия | Наименование помещения | Вид занятий | Наименование оборудования | Наименование программного обеспечения |
|---|---|---|---|---|
| Тема 1.1. Экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Система тестирования |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 1<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 1.2. Структура и классификация экспертных ИС | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 1.3. Структурированные задачи в экспертных ИС | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 1<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 1.4 Анализ структур, имеющихся данных и создание на их основе баз данных. | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 1<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |

**Модуль 2. Модели представления данных в экспертных системах и архитектура экспертных систем**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Тема 2.1. Алгоритмы выявления зависимостей данных. | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 2.1. Алгоритмы выявления зависимостей данных. | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 2.2. Теория фреймов и фреймовых систем. | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 2.3. Архитектура и технология разработки экспертных систем | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1 | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Доступ к Интернет | программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 2.4. Применение нечеткой логики в экспертных системах | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 2.4. Применение нечеткой логики в экспертных системах | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |

## Модуль 3. Искусственный интеллект в экспертных системах

| Наименование занятия | Наименование помещения | Вид занятий | Наименование оборудования | Наименование программного обеспечения |
|---|---|---|---|---|
| Тема 3.1. Искусственный интеллект в экспертных системах | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 1<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 3.1. Искусственный интеллект в экспертных системах | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1 | Операционная система – Windows 10 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 3.2. Формализация знаний о проблемной области | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 3.3 Организация принятия решений в экспертных системах с ИИ | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 3.3 Организация принятия решений в экспертных системах с ИИ | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1 | Операционная система – Windows 10 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 3.4. Построение нейронных сетей. | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| Тема 3.4. Построение | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15 | Операционная |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| нейронных сетей. | | | Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Тема 3.4. Построение нейронных сетей. | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |

## Модуль 4. Основные положения Data Mining

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Тема 4.1. Концепция Data Mining** | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| **Тема 4.2. Классификация задач Data Mining** | Лекционная аудитория | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| **Тема 4.3. Практическое применение Data Mining** | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| **Тема 4.4. Модели** | Лекционная | Теоретическое | Компьютер – 15 | Операционная |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Data Mining** | аудитория | занятие | Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| **Тема 4.5. Базовые методы Data Mining** | Компьютерный класс | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| **Тема 4.6. Процесс обнаружения знаний** | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Тема 4.7. Обзор программ, исполь-зуемых при создании хранилищ данных** | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 1<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| **Тема 4.8. Проектирование структуры и функционального наполнения OLTP систем** | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 1<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| **Тема 4.8. Проектирование структуры и функционального наполнения OLTP систем** | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 1<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| **Тема 4.9. Проектирование структуры хранилища данных** | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| **Тема 4.10. Изучение OLAP-средств Microsoft** | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 1<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| **Тема 4.11. Разработка хранилища данных средствами программы Deductor** | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 1<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экрана<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |

## Модуль 5. Обработка данных средствами Data Mining

| Наименование занятия | Наименование помещения | Вид занятий | Наименование оборудования | Наименование программного обеспечения |
|---|---|---|---|---|
| **Тема 5.1. Интеллектуальный анализ в бизнесе.** | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| **Тема 5.2 Интеллектуальный анализ текстов** | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| **Тема 5.3. Моделирование, прогнозирование и анализ данных на основе искусственных нейронных сетей** | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| **Тема 5.4. Генетические алгоритмы** | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Rstudio<br>PyCharm<br>OpenCV<br>Git Client<br>Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Тема 5.5. Байесовская теория решений** | Лекционная аудитория | Теоретическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |
| | Компьютерный класс | Практическое занятие | Компьютер – 15<br>Проектор – 1<br>Принтер – 1<br>Доступ к Интернет | Операционная система – Windows 10<br>Антивирусная программа<br>Языки программирования Python и R.<br>MS Office 2016 (Access,Word,Excel) |

## 5. Учебно-методическое обеспечение программы

**5.1. Основная литература**

1. Бурков Андрей Машинное обучение без лишних слов - СПб: Питер, 2020 -192с.
2. Майер-Шенбергер Виктор, Кукьер Кеннет, Big Data: A Revolution that Will Transform How We Live, Work, and Think, 2016 г.
3. Шарден Бастиан, Боскетти Альберто, Массарон Лука Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python.; Пер. Логунов А.В. - М: ДМК-Пресс, 2018 г. - 625с.
4. Флах Петер Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. Учебник - М: ДМК-Пресс, 2015 г.- 400с.

**5.2.Интернет-ресурсы:**

1. http://www.uic.unn.ru/~zny/ml/#Course Машинное обучение
2. http://herba.msu.ru/shipunov/software/r/r-ru.htm Статистическая среда R.
3. http://forum.worldskills.ru/ Форум worldskills.ru.

**6. Оценка качества освоения программы**

| **Модуль 1. Введение в экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем.** |
|---|
| **Форма контроля: Практическая работа, тестирование, устный опрос** |

| Наименование оценки | Требования к качеству |
|---|---|
| Оценка «5» (отлично) | Работа выполнена полностью и правильно. Имеются незначительные неточности.<br>Ответы на вопросы устного опроса четкие |
| Оценка «4» (хорошо) | Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 75 %.<br>При устном опросе отвечал с затруднением. |
| Оценка «3» (удовлетворительно) | Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 50 %.<br>При ответе на устные вопросы потребовались уточняющие вопросы |
| Оценка «2» (неудовлетворительно) | Выполнено менее половины работы.<br>Ответы на устные вопросы не даны. |

| **Модуль 2. Модели представления данных в экспертных системах и архитектура экспертных систем** |
|---|
| **Форма контроля: Практическая работа, устный опрос** |

| Наименование оценки | Требования к качеству |
|---|---|
| Оценка «5» (отлично) | Работа выполнена полностью и правильно. Имеются незначительные неточности.<br>Ответы на вопросы устного опроса четкие |
| Оценка «4» (хорошо) | Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 75 %.<br>При устном опросе отвечал с затруднением. |
| Оценка «3» (удовлетворительно) | Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 50 %.<br>При ответе на устные вопросы потребовались уточняющие вопросы |
| Оценка «2» (неудовлетворительно) | Выполнено менее половины работы.<br>Ответы на устные вопросы не даны. |

| **Модуль 3. Искусственный интеллект в экспертных системах** |
|---|
| **Форма контроля: проект (практическая работа), зашита проекта** |

Обучающимся выдается задание, с которым они не знакомы и часть данных для анализа.

| Наименование оценки | Требования к качеству |
|---|---|
| Оценка «5» (отлично) | Работа выполнена полностью и правильно.<br>Имеются незначительные неточности.<br>Ответы на вопросы устного опроса четкие |
| Оценка «4» (хорошо) | Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 75 %.<br>При устном опросе отвечал с затруднением. |
| Оценка «3» (удовлетворительно) | Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 50 %.<br>При ответе на устные вопросы потребовались уточняющие вопросы |
| Оценка «2» (неудовлетворительно) | Выполнено менее половины работы.<br>Ответы на  устные вопросы не даны. |

| **Модуль 4. Основные положения Data Mining** |
|---|
| **Форма контроля: Практическая работа, устный опрос** |

| Наименование оценки | Требования к качеству |
|---|---|
| Оценка «5» (отлично) | Работа выполнена полностью и правильно.<br>Имеются незначительные неточности.<br>Ответы на вопросы устного опроса четкие |
| Оценка «4» (хорошо) | Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 75 %.<br>При устном опросе отвечал с затруднением. |
| Оценка «3» (удовлетворительно) | Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 50 %.<br>При ответе на устные вопросы потребовались уточняющие вопросы |
| Оценка «2» (неудовлетворительно) | Выполнено менее половины работы.<br>Ответы на  устные вопросы не даны. |

| **Модуль 5. Обработка данных средствами Data Mining** |
|---|
| **Форма контроля: проект (практическая работа), зашита проекта** |

Обучающимся выдается задание, с которым они не знакомы и часть данных для анализа.

| Наименование оценки | Требования к качеству |
|---|---|
| Оценка «5» (отлично) | Работа выполнена полностью и правильно.<br>Имеются незначительные неточности.<br>Ответы на вопросы устного опроса четкие |
| Оценка «4» (хорошо) | Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 75 %.<br>При устном опросе отвечал с затруднением. |
| Оценка «3» (удовлетворительно) | Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 50 %.<br>При ответе на устные вопросы потребовались уточняющие вопросы |
| Оценка «2» (неудовлетворительно) | Выполнено менее половины работы.<br>Ответы на устные вопросы не даны. |

## 7. Авторы и составители

| **Авторы и составители программы** |
|---|

| № | ФИО | Должность | Место работы | Ученая степень | Статус эксперта |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекомцев Дмитрий Владимирович lekomtsev.dv@yandex.ru | преподаватель | ГБПОУ «ПТПИТ» | | |
| | | | | | |