

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 дополнительного профессионального образования  
**Разработка экспертных систем комплексного оценивания сложных  
многомерных объектов**

Форма подготовки очная

Пермь, 2020

## **Информация о программе**

Краткое название программы для каталога образовательных программ:

Разработка экспертных систем комплексного оценивания сложных многомерных объектов

Аннотация программы для каталога образовательных программ:

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, используемых в том числе в системах безопасности информационных систем

Вид образовательной программы: Программа дополнительного профессионального образования;

Направление программы ОПП: Разработка экспертных систем комплексного оценивания сложных многомерных объектов;

Целевое назначение: Овладение навыками построения модели экспертной системы;

Категория обучающихся: Обучающиеся общеобразовательных организаций; обучающиеся профессиональных образовательных организаций;

Профессиональная область: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии 06.042 Специалист по большим данным (Приказ Минтруда России от 06.07.2020 N 405н)

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

Компетенция: Специалист по большим данным (Большие данные и машинное обучение)

Уровень образования: общее образование

Форма обучения: очная

Трудоемкость (ак.ч.) 72 часа

## **Информация о модуле 1 программы**

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 дополнительного профессионального образования;

Направление программы ОПП: Разработка экспертных систем комплексного оценивания сложных многомерных объектов;

Целевое назначение: Овладение навыками построения модели экспертной системы;

Категория обучающихся: обучающиеся общеобразовательных организаций; обучающиеся профессиональных образовательных организаций.

Профессиональная область: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии



06.042 Специалист по большим данным (Приказ Минтруда России от 06.07.2020 N 405н) \_\_\_\_\_  
Профессия/специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование;  
09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации  
Компетенция: Специалист по большим данным (Большие данные и машинное обучение)  
Уровень образования: общее образование  
Форма обучения: очная  
Трудоемкость (ак.ч.) 14 часов

### **Информация о модуле 2 программы**

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.

Вид образовательной программы: Программа дополнительного профессионального образования;

Направление программы ОПП: Разработка экспертных систем комплексного оценивания сложных многомерных объектов;

Целевое назначение: Овладение навыками построения модели экспертной системы;

Категория обучающихся: Обучающиеся общеобразовательных организаций; обучающихся профессиональных образовательных организаций.

Профессиональная область: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии  
06.042 Специалист по большим данным (Приказ Минтруда России от 06.07.2020 N 405н)

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

Компетенция: Специалист по большим данным (Большие данные и машинное обучение)

Уровень образования: общее образование

Форма обучения: очная

Трудоемкость (ак.ч.) 18 часов

### **Информация о модуле 3 программы**

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 дополнительного профессионального образования;

Направление программы ОПП: Разработка экспертных систем комплексного оценивания сложных многомерных объектов;

Целевое назначение: Овладение навыками построения модели экспертной системы;

Категория обучающихся: обучающиеся общеобразовательных организаций; обучающихся профессиональных образовательных организаций.

Профессиональная область: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии 06.042 Специалист по большим данным (Приказ Минтруда России от 06.07.2020 N 405н)

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

Компетенция: Специалист по большим данным (Большие данные и машинное обучение)

Уровень образования: общее образование

Форма обучения: очная

Трудоемкость (ак.ч.) 40 часов

## 1. Цели реализации программы Разработка экспертных систем комплексного оценивания сложных многомерных объектов

### Цели программы

- изучение основных положений, понятий и категорий, относящихся к функционированию и построению экспертных систем
- изучение сложных информационных систем, их внутренней структуры и классификации, типов обеспечивающих подсистем
- изучение организационного и правового обеспечения экспертных информационных систем информационной безопасности
- изучение логических моделей представления знаний в экспертных системах, архитектуры и технологии разработки экспертных систем
- изучение подходов и методов, связанных с применением элементов нечеткой логики при создании экспертных систем
- изучение принципов формализации знаний в экспертных системах и онтологического подхода к представлению проблемной информации
- формирование умений, связанных с осуществлением сбора, обработки, анализа и систематизации массивов входящей в базу экспертной системы научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по ее структурированию и выводу, разработкой планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в области экспертных систем
- формирование навыков разработки и исследования структурных и аналитических моделей техники защиты информации и ее компонентов

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

#### Цели модуля

- получить представление об информационной системе и способах управления ей;
- роли информационной системы в экспертной оценке информации.



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

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 3: Искусственный интеллект в экспертных системах**

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.

**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 представления 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.

**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; Точность выполнения работы;	Практическая работа Оценка по критериям  Устный опрос Оценка по критериям
ОК 2	Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами	Оказание помощи в работе товарищам  Взаимный контроль	Практическая работа  Наблюдение за 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; Правильность импорта данных из источников; Точность выполнения работы;	Практическая работа, устный опрос  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; Оценка построения модели; Точность выполнения работы.	Практическая работа Устный опрос, наблюдение за выполнением работы Демонстрация
ОК 2	Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами	Формирование критериев для построения моделей; Правильность построения модели	Оформление документации 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 Оценка полученной модели	Демонстрация 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
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; Оценка построения нейронной сети; Точность выполнения работы.	Практическая работа Устный опрос, наблюдение за выполнением работы
ОК4	Умение представлять результаты выполненной работы	Оформление документации в соответствии с критериями	Практическая работа Демонстрация

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 Оценка полученной модели	Защита проекта Оценка по критериям



ПК 3	Разработка программного продукта по предъявляемым требованиям	Правильность работы программы или алгоритма	Демонстрация 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.): 72 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.	<i>Модуль I. Введение в экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем</i>	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	<i>Модуль 2. Модели представления данных в экспертных системах и архитектура экспертных систем</i>	18	6	12			
2.1	Тема 2.1. Алгоритмы выявления зависимостей данных представления знаний и правила вывода	4	2	2			Практическая работа
2.2	Тема 2.2. Теория фреймов и фреймовых систем	4	2	2			Практическая работа
2.3	Тема 2.3. Архитектура и технология разработки экспертных систем	4	2	2			Практическая работа
2.4	Тема 2 4. Применение нечеткой логики в экспертных системах	6	-	6			Практическая работа
3.	<i>Модуль 3. Искусственный интеллект в экспертных системах</i>	40	4	36			
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	24	-	24			Практическая работа



### 3.3. Учебная программа

<b>Модуль 1. Введение в экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем.</b>	
<b>Тема 1.1. Экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем</b>	
<i>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.</i>	Знать виды экспертных систем, их роль в составе информационной системы. Основные процессы протекающие в ИС.
<i>Практическое занятие. Классификация экспертных систем. Построение структурной схемы информационной системы с экспертной системой</i>	Уметь классифицировать экспертную систему, определять необходимые классификационные признаки
<b>Тема 1.2. Структура и классификация экспертных ИС</b>	
<i>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.</i>	Уметь строить экспертную систему, определять необходимые компоненты Знать назначение используемого программного обеспечения
<b>Тема 1.3. Структурированные задачи в экспертных ИС</b>	
<i>Теоретическое занятие. Понятие структурированности задач. Типы ИС, используемые для решения частично-структурированных задач</i>	Иметь представление о структурированных задачах. Знать Типы ИС, применяемых для решения структурированных задач
<i>Практическое занятие. Классификация ИС по функциональному признаку и уровням управления.</i>	Уметь классифицировать ИС по признакам и уровням управления
<b>Тема 1.4. Функциональная классификация ИС</b>	
<i>Теоретическое занятие. Функциональный признак. Типы ИС оперативного (операционного) уровня. Классификация ИС по функциональному признаку и уровням управления. ИС специалистов.</i>	Знать типы ИС оперативного (операционного) уровня. Знать типы ИС специалистов.

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



<i>Диалоговая подсистема.</i>	
<b>Тема 2 4. Применение нечеткой логики в экспертных системах</b>	
<i>Практическое занятие. Коэффициенты уверенности. Взвешивание свидетельств.</i>	Выполнение работы в соответствии с требованиями
<i>Практическое занятие. Операции над нечеткими множествами</i>	Выполнение работы в соответствии с требованиями
<i>Практическое занятие. Нечеткие правила вывода в экспертных системах.</i>	Выполнение работы в соответствии с требованиями
<b>Модуль 3. Искусственный интеллект в экспертных системах</b>	
<b>Тема 3.1. Искусственный интеллект в экспертных системах</b>	
<i>Теоретическое занятие. Реализация алгоритмов машинного обучения. Виды алгоритмов обработки информации. Машинная обработка ошибок анализа данных.</i>	Знать алгоритмы автоматического устранения ошибок
<i>Практическое занятие. Реализация алгоритма машинного обучения.</i>	Знать применение алгоритмов машинного обучения и построения систем на его базе.
<b>Тема 3.2. Формализация знаний о проблемной области</b>	
<i>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</i>	Уметь формализовывать представленные данные, понятие об очистке данных и выборке
<i>Практическое занятие. Онтологический подход к представлению проблемной информации</i>	Выполнение работы в соответствии с заданием
<b>Тема 3.3 Организация принятия решений в экспертных системах с ИИ</b>	
<i>Практическое занятие. Алгоритм построения чат-бота.</i>	Выполнение работы в соответствии с заданием.
<i>Практическое занятие. Построение чат-бота.</i>	Выполнение работы в соответствии с заданием.





### 3.4. Календарный учебный график

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

Период обучения	Тема
1 неделя	Тема 1.1. Экспертные информационные системы в комплексном анализе информационной безопасности автоматизированных систем
2 неделя	Тема 1.2. Структура и классификация экспертных ИС Тема 1.3. Структурированные задачи в экспертных ИС
3 неделя	Тема 1.3. Структурированные задачи в экспертных ИС Тема 1.4. Функциональная классификация ИС
4 неделя	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.
2 неделя	Тема 2.1. Алгоритмы выявления зависимостей данных. Тема 2.2. Теория фреймов и фреймовых систем.
3 неделя	Тема 2.2. Теория фреймов и фреймовых систем. Тема 2.3. Архитектура и технология разработки экспертных систем
4 неделя	Тема 2.3. Архитектура и технология разработки экспертных систем Тема 2 4. Применение нечеткой логики в экспертных системах
5 неделя	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
3 неделя	Тема 3.3 Организация принятия решений в экспертных системах с ИИ

4 неделя	<i>Тема 3.3 Организация принятия решений в экспертных системах с ИИ</i>
5 неделя	<i>Тема 3.4. Построение нейронных сетей.</i>
6 неделя	<i>Тема 3.4. Построение нейронных сетей.</i>
7 неделя	<i>Тема 3.4. Построение нейронных сетей.</i>
8 неделя	<i>Тема 3.4. Построение нейронных сетей.</i>
9 неделя	<i>Тема 3.4. Построение нейронных сетей.</i>
10 неделя	<i>Тема 3.4. Построение нейронных сетей.</i>
11 неделя	<i>Тема 3.4. Построение нейронных сетей.</i>

#### 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 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Система тестирования
	Компьютерный класс	Практическое занятие	Компьютер – 1 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Rstudio PyCharm OpenCV Git Client Программа для записи экрана MS Office 2016 (Access, Word, Excel)
Тема 1.2. Структура и классификация экспертных ИС	Компьютерный класс	Практическое занятие	Компьютер – 15 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Rstudio PyCharm OpenCV Git Client Программа для записи



				экранаMS Office 2016 (Access, Word, Excel)
Тема 1.3. Структурированные задачи в экспертных ИС	Лекционная аудитория	Теоретическое занятие	Компьютер – 15 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Rstudio PyCharm OpenCV Git Client Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access, Word, Excel)
	Компьютерный класс	Практическое занятие	Компьютер – 1 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Rstudio PyCharm OpenCV Git Client Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access, Word, Excel)
Тема 1.4 Анализ структур, имеющих данных и создание на их основе баз данных.	Лекционная аудитория	Теоретическое занятие	Компьютер – 1 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Rstudio PyCharm OpenCV Git Client Программа для записи экранаMS Office 2016 (Access, Word, Excel)
	Компьютерный класс	Практическое занятие	Компьютер – 15 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Rstudio PyCharm OpenCV Git Client 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 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Rstudio PyCharm OpenCV Git Client Программа для записи экрана MS Office 2016 (Access, Word, Excel)
Тема 2.1. Алгоритмы выявления зависимостей данных.	Компьютерный класс	Практическое занятие	Компьютер – 15 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Языки программирования Python и R. MS Office 2016 (Access, Word, Excel)
Тема 2.2. Теория фреймов и фреймовых систем.	Лекционная аудитория	Теоретическое занятие	Компьютер – 15 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Языки программирования Python и R. MS Office 2016 (Access, Word, Excel)
	Компьютерный класс	Практическое занятие	Компьютер – 15 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Языки программирования Python и R. MS Office 2016 (Access, Word, Excel)
Тема 2.3. Архитектура и технология разработки экспертных систем	Лекционная аудитория	Теоретическое занятие	Компьютер – 15 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Языки программирования Python и R. MS Office 2016 (Access, Word, Excel)
	Компьютерный класс	Практическое занятие	Компьютер – 15 Проектор – 1 Принтер – 1	Операционная система – Windows 10 Антивирусная



			Доступ к Интернет	программа Языки программирования Python и R. MS Office 2016 (Access, Word, Excel)
Тема 2.4. Применение нечеткой логики в экспертных системах	Компьютерный класс	Практическое занятие	Компьютер – 15 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Языки программирования Python и R. MS Office 2016 (Access, Word, Excel)
Тема 2.4. Применение нечеткой логики в экспертных системах	Компьютерный класс	Практическое занятие	Компьютер – 15 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Языки программирования Python и R. MS Office 2016 (Access, Word, Excel)
	Компьютерный класс	Практическое занятие	Компьютер – 15 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Языки программирования Python и R. 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 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Языки программирования Python и R. MS Office 2016 (Access, Word, Excel)
Тема 3.1. Искусственный интеллект в экспертных системах	Компьютерный класс	Практическое занятие	Компьютер – 15 Проектор – 1	Операционная система – Windows 10

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



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

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



Тема 3.4. Построение нейронных сетей.	Компьютерный класс	Практическое занятие	Компьютер – 15 Проектор – 1 Принтер – 1 Доступ к Интернет	Операционная система – Windows 10 Антивирусная программа Языки программирования Python и R. 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. Ответы на вопросы устного опроса четкие
Оценка «4» (хорошо)	Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 75 %. При устном опросе отвечал с затруднением.
Оценка «3» (удовлетворительно)	Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 50 %. При ответе на устные вопросы потребовались

	уточняющие вопросы
Оценка «2» (неудовлетворительно)	Выполнено менее половины работы. 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. Ответы на вопросы устного опроса четкие
Оценка «4» (хорошо)	Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 75 %. При устном опросе отвечал с затруднением.
Оценка «3» (удовлетворительно)	Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 50 %. При ответе на устные вопросы потребовались уточняющие вопросы
Оценка «2» (неудовлетворительно)	Выполнено менее половины работы. Ответы на устные вопросы не даны.

**Модуль 3. Искусственный интеллект в экспертных системах**

**Форма контроля: проект (практическая работа), защита 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. Имеются незначительные неточности. Ответы на вопросы устного опроса четкие
Оценка «4» (хорошо)	Процент выполнения работы и правильность ее выполнения более 75 %. При устном опросе отвечал с затруднением.
Оценка «3» (удовлетворительно)	Процент выполнения работы и правильность ее

	выполнения более 50 %. При ответе на устные вопросы потребовались уточняющие вопросы
Оценка «2» (неудовлетворительно)	Выполнено менее половины работы. 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 <a href="mailto:lekomtsev.dv@yandex.ru">lekomtsev.dv@yandex.ru</a>	преподаватель	ГБПОУ «ЛТПИТ»		