ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н.Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.01.06 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

Направление подготовки **09.04.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) **Прикладная информатика в цифровой экономике**

(год начала подготовки – 2022)

Санкт-Петербург

2022

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции  (или ее части) | Индикаторы компетенций (код и содержание) |
| УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | ИУК-2.1. Знает методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта.  ИУК-2.2. Умеет разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ.  ИУК-2.3. Владеет навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах. |
| УК-3 | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | ИУК-3.1. Знает методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами.  ИУК-3.2. Умеет разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту.  ИУК-3.3. Владеет методами организации и управления коллективом, планированием его действий. |
| УК-6 | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | ИУК-6.1. Знает основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки.  ИУК-6.2. Умеет решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты.  ИУК-6.3. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни. |
| ПК-1 | Способен применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС | ИПК-1.1. Знает методы и инструментальные средства прикладной информатики.  ИПК-1.2. Умеет применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач.  ИПК-1.3. Владеет современными методами и инструментальными средствами прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС. |
| ПК-2 | Способен проектировать архитектуру ИС предприятий и организаций в прикладной области | ИПК-2.1. Знает архитектуру и сервисы ИС предприятий и организаций.  ИПК-2.2. Умеет проектировать архитектуру и сервисы ИС предприятий и организаций в прикладной области.  ИПК-2.3. Владеет способностью проектировать архитектуру и сервисы ИС предприятий и организаций в прикладной области. |
| ПК-3 | Способен проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств | ИПК-3.1. Знает инновационные инструментальные средства проектирования ИС.  ИПК-3.2. Умеет проектировать информационные процессы и системы, адаптировать современные ИКТ.  ИПК-3.3. Владеет способностью проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств, адаптировать современные ИКТ к задачам прикладных ИС. |
| ПК-4 | Способен принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска | ИПК-4.1. Знает условия неопределенности и риска проектных решений.  ИПК-4.2. Умеет принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности.  ИПК-4.3. Владеет способностью принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска. |
| ПК-5 | Способен формировать стратегию информатизации прикладных процессов и создания прикладных ИС в соответствии со стратегией развития предприятий | ИПК-5.1. Знает понятия миссии, стратегии предприятия, стратегии информатизации, стратегия развития ИС.  ИПК-5.2. Умеет сопоставлять стратегические цели фирмы с функциональным потенциалом создаваемых ИС.  ИПК-5.3. Владеет навыком отображать стратегические цели предприятия в проектах (моделях) ИС. |
| ПК-6 | Способен управлять информационными ресурсами и ИС | ИПК-6.1. Знает структуру деятельности по управлению сложными объектами, суть понятий информационные ресурсы и информационные системы.  ИПК-6.2. Умеет формулировать управляющие воздействия на информационные ресурсы и информационные системы.  ИПК-6.3. Владеет одним из средств компьютерного мониторинга состояния информационных ресурсов и информационных систем. |
| ПК-7 | Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС предприятий и организаций | ИПК-7.1. Знает методы и средства управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС.  ИПК-7.2. Умеет управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС.  ИПК-7.3. Владеет способами управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию ИС. |
| ПК-8 | Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях | ИПК-8-1. Знает методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС.  ИПК-8-2. Умеет выбирать и использовать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС.  ИПК-8.3. Владеет способами применения методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС в прикладных областях. |

**2. Место дисциплины в структуре ОП:**

Цель дисциплины: знакомство обучающихся с основными направлениями развития искусственного интеллекта и моделями представления знаний, а также подготовка будущих специалистов к практической деятельности в области создания, внедрения и эксплуатации систем искусственного интеллекта.

Задачи дисциплины:

* знакомство обучающихся с основными задачами, решаемыми системами искусственного интеллекта, и направлениями современных исследований в области искусственного интеллекта;
* знакомство обучающихся с понятийным аппаратом представления знаний;
* формирование представления о методах и моделях представления знаний;
* формирование знаний и умений в области разработки и эксплуатации систем, основанных на знаниях.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, модуль Программирование и информационные системы в цифровой экономике. Дисциплина направлена на ознакомление обучающихся с накопленным опытом компьютерного представления знаний и оперирования с ними, т.е. на изучение, моделирование и реализацию в программном коде человеческих рассуждений, для повышения эффективности интеллектуальных процедур и поддержки принятия решений в сфере экономики. Предметом изучения являются системы обработки информации, основанные на знаниях, а также технологии и средства их разработки. Данной дисциплиной закладываются основы эффективного использования интеллектуальных информационных технологий в профессиональной деятельности магистра прикладной информатики. Она имеет общекультурное значение и играет существенную роль в формировании профессиональных компетенций обучающихся и носит междисциплинарный характер.

Освоение дисциплины и сформированные при этом компетенции необходимы в последующей деятельности.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).*

Очная форма обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час | |
|  |  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 36 | |
| в том числе: |  | |
| Лекции | 12 | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия (в т.ч. зачет) | 24/- | 4/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 72 | |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | - | |
| контактная работа | - | |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - | |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 108/3 | |

Заочная форма обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час | |
|  |  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 18 | |
| в том числе: |  | |
| Лекции | 6 | - |
| Лабораторные работы/ Практические занятия | 12/- | 4/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 86 | - |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет):** | 4 | |
| контактная работа | 0,25 | |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету | 3,75 | |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | - | |
| контактная работа | - | |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - | |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 108/3 | |

**4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей**).**

**4.1 Блоки (разделы) дисциплины.**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование блока (раздела) дисциплины |
| 1 | Интеллектуальные системы.  Тема 1. Введение в интеллектуальные системы  Тема 2. Модели представления знаний |
| 2 | Разработка систем, основанных на знаниях.  Тема 3. Технология проектирования и разработки ЭС |
| 3 | Основы логического программирования.  Тема 4. Математические основания логического программирования |
| 4 | Программирование на языке Пролог.  Тема 5. Основные понятия языка Пролог  Тема 6. Рекурсия  Тема 7. Списки. Сортировка списков  Тема 8. Множества  Тема 9. Деревья  Тема 10. Внутренние (динамические) базы данных |

**4.2. Примерная тематика курсовых работ (проектов):**

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, обеспечивающих развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Практическая подготовка\*.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование блока (раздела) дисциплины** | **Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах** | | **Практическая подготовка\*** |
| **Форма проведения занятия** | **Наименование видов занятий** |
| 1. | Интеллектуальные системы | лекционное занятие | лекция-дискуссия |  |
| 2. | Разработка систем, основанных на знаниях | лекционное занятие | лекция-дискуссия |  |
| 3. | Основы логического программирования | лекционное занятие лабораторное занятие | лекция-дискуссия работа в группах |  |
| 4. | Основы программирования на языке Пролог | лабораторное занятие | мозговой штурм,  работа в группах | программирование на языке Пролог |

**\***Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, **предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.**

**5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

**5.1. Контрольные вопросы по лекциям**

**Тема 1. Введение в интеллектуальные системы**

1. Что такое интеллект? Что обозначает термин «искусственный интеллект»?
2. Какие задачи традиционно считаются интеллектуальными?
3. Определите понятие «интеллектуальная система».
4. Что является ядром интеллектуальной системы?
5. В чем заключалась основная идея нейрокибернетики?
6. В чем заключалась основная идея кибернетики черного ящика?
7. Каковы основные направления развития систем искусственного интеллекта?

**Тема 2. Модели представления знаний**

1. Чем отличаются данные от знаний?
2. В чем заключается отличие БД от БЗ? Каково соотношение указанных понятий?
3. Дайте классификацию знаний по Лаврову С.С.
4. Дайте классификацию моделей представления знаний по степени структурированности.
5. Дайте классификацию моделей представления знаний по степени формализованности.
6. Дайте классификацию моделей представления знаний по степени динамичности.
7. Чем отличается сетевая модель представления знаний от фреймовой модели?
8. Чем отличается фреймовая модель представления знаний от объектно-ориентированной модели?

**Тема 3. Технология проектирования и разработки.**

1. Перечислите этапы промышленной разработки ЭС, использующей традиционные технологии.
2. Охарактеризуйте этап выбора проблемы при разработке ЭС.
3. Что такое «прототипная система» и каково её назначение?
4. Перечислите и охарактеризуйте стадии разработки прототипа ЭС.
5. Какие виды прототипов используются при переходе от демонстрационного прототипа ЭС к её коммерческой версии?
6. Назовите основные критерии оценки качества экспертной системы.
7. Какие задачи решаются на этапе стыковки экспертной системы?
8. Какие работы проводятся на этапе поддержки при разработке ЭС?

**Тема 4. Математические основания логического программирования**

1. Формулы логики предикатов первого порядка и их преобразование в логическую программу.
2. Какие ограничения накладываются на язык Пролог по сравнению с логикой предикатов первого порядка?
3. Сколемизация. Хорновские дизъюнкты.
4. Метод резолюций. Исполнение логической программы как опровержение целевого утверждения.
5. Назовите разновидности семантики логических программ.
6. Операционная (процедурная) семантика.
7. Теоретико-модельная семантика.
8. Денотационная семантика (семантика неподвижной точки).
9. Теорема Гёделя о неполноте.

**Тема 5. Основные понятия языка Пролог**

1. Что такое факт, правило, целевое утверждение в языке Пролог? Чем они отличаются? Что такое атомарная формула?
2. Как заставить логическую программу выполняться? В чём отличие между успешным и неуспешным завершением подпрограммы на языке Пролог?
3. Какую роль выполняет унификация аргументов в ходе исполнения логической программы? Как осуществляется унификация аргументов подпрограммы?
4. Что такое откат логической программы и в каких случаях он осуществляется? Что происходит с переменными программы в ходе её отката?
5. Какие способы управления выполнением программы существуют в языке Пролог?
6. В чём заключается метод «откат после неудачи»?
7. В чём заключается метод «отсечения и отката»?
8. Как вычислить все существующие решения задачи с помощью отката?

**5.2. Вопросы для подготовки к лабораторным занятиям**

**Тема 4. Математические основания логического программирования**

1. Можно ли математическими методами доказать, что некоторая произвольно заданная логическая программа не зациклится в ходе исполнения?
2. Является ли процедура доказательства, реализованная в языке Пролог, корректной, полной, справедливой?
3. О чём должен позаботиться программист, чтобы его логическая программа вычисляла только корректные решения, чтобы логическая программа вычислила все существующие решения, чтобы логическая программа не зациклилась?

**Тема 5. Основные понятия языка Пролог**

1. Каким образом знания представляются в языке Пролог?
2. Как представляются в языке Пролог факты?
3. Как представляются в языке Пролог правила?
4. Как в языке Пролог осуществляется вывод новых знаний на основе имеющихся?
5. Перечислите стандартные предикаты для сравнения термов и укажите их назначение. Ответ проиллюстрируйте примерами.
6. Каково назначение предиката «is»? Ответ проиллюстрируйте примерами.
7. Что называется процедурой в языке Arity Prolog?
8. Как записываются основные арифметические операции на языке Arity Prolog? Ответ проиллюстрируйте примерами.
9. Какие стандартные арифметические предикаты реализованы в языке Arity Prolog? Ответ проиллюстрируйте примерами.
10. Как реализуются ветвления в языке Arity Prolog?

**Тема 6. Рекурсия**

1. Что такое рекурсия?
2. В чем заключаются недостатки и достоинства рекурсии?
3. Какие виды рекурсии существуют в языке Prolog?
4. Чем хвостовая рекурсия отличается от левой рекурсии?
5. Приведите примеры задач, решаемых при помощи хвостовой рекурсии.
6. Приведите примеры задач, решаемых при помощи левой рекурсии.

**Тема 7. Списки. Сортировка списков**

1. Что собой представляет список в языке Prolog?
2. Что называется длиной списка?
3. Как осуществляется доступ к элементам списка?
4. Что такое «голова» и что такое «хвост» списка?
5. Проиллюстрируйте на примерах операцию разделения списка на «голову» и «хвост».
6. Что такое «шаблон списка»? Ответ проиллюстрируйте на примерах.
7. Как реализуется на языке Arity Prolog сортировка списка методом прямого обмена? Ответ проиллюстрируйте на примере.
8. Как реализуется на языке Arity Prolog сортировка списка методом прямого выбора? Ответ проиллюстрируйте на примере.
9. Как реализуется на языке Arity Prolog сортировка списка методом простых включений? Ответ проиллюстрируйте на примере.
10. Как реализуется на языке Arity Prolog сортировка списка методом слияния? Ответ проиллюстрируйте на примере.
11. Как реализуется на языке Arity Prolog сортировка списка методом быстрой сортировки? Ответ проиллюстрируйте на примере.

**Тема 8. Множества**

1. Имеет ли язык Пролог встроенные средства для представления множеств и работы с ними?
2. Как на языке Пролог реализовать операцию преобразования списка элементов в множество?
3. Как на языке Пролог реализовать проверку принадлежности элемента множеству?
4. Как на языке Пролог реализовать операцию объединения двух множеств?
5. Как на языке Пролог реализовать операцию пересечения двух множеств?
6. Как на языке Пролог реализовать операцию получения разности двух множеств?
7. Как на языке Пролог реализовать проверку, является ли одно множество подмножеством другого множества?
8. Как на языке Пролог реализовать операцию получения дополнения множества?

**Тема 9. Деревья**

1. Что такое граф и какой граф называется деревом?
2. Что называется листом и кроной дерева?
3. Что понимается под термином «высота дерева»?
4. Какое дерево называется бинарным?
5. Что такое двоичный справочник?
6. Имеет ли язык Пролог встроенные средства для представления деревьев и работы с ними?
7. Как на языке Пролог реализовать операцию определения высоты бинарного дерева?
8. Как на языке Пролог реализовать проверку принадлежности значения бинарному дереву?
9. Как на языке Пролог реализовать операцию замены всех вхождений одного значения на другое в бинарном дереве?
10. Как на языке Пролог реализовать операцию подсчёта вершин в бинарном дереве?
11. Как на языке Пролог реализовать операцию подсчёта суммы чисел, располагающихся в вершинах бинарного дерева?
12. Как на языке Пролог реализовать проверку принадлежности значения двоичному справочнику?
13. Как на языке Пролог реализовать операцию добавления нового значения в двоичный справочник?
14. Как на языке Пролог реализовать операцию преобразования списка значений в двоичный справочник?

**Тема 10. Динамические базы данных**

1. Для работы с какими видами баз данных имеет встроенные средства язык Пролог?
2. Какую базу данных называют динамической?
3. Какой(ие) вид(ы) утверждений содержится в динамической базе данных?
4. В чём преимущества и недостатки использования динамических баз данных?
5. Перечислите основные операции, которые можно совершать над динамическими базами данных.
6. Назовите стандартные предикаты, реализованные в языке Arity Prolog для добавления фактов в динамическую базу данных. Приведите примеры использования каждого предиката.
7. Назовите стандартные предикаты, реализованные в языке Arity Prolog для удаления фактов из динамической базы данных. Приведите примеры использования каждого предиката.
8. Как реализуется сохранение динамической базы данных на жёстком диске?
9. Назовите стандартные предикаты, реализованные в языке Arity Prolog для загрузки базы данных в оперативную память. Приведите примеры использования каждого предиката.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

**6.1. Текущий контроль**

| № пп | № блока (раздела) дисциплины | Форма текущего контроля |
| --- | --- | --- |
| 1 | 1-4 | Защита отчёта по результатам выполнения лабораторных занятий |

**6.2. Примеры оценочных средств для текущего контроля по дисциплине**

***Вопросы по лабораторным занятиям***

Представлены в разделе 5.

***Примеры заданий к лабораторным занятиям***

**Тема 6. Рекурсия**

1. Вычислите, используя хвостовую рекурсию, произведение вводимых с клавиатуры чисел, не превосходящих заданного значения ***P***. ***P*** вводится с клавиатуры, признак окончания ввода элементов последовательности придумайте сами.
2. Даны неотрицательные целые числа ***n*** и ***m***. Используя левую рекурсию, реализуйте вычисление *функции Аккермана*:



Протестируйте программу на следующих тестовых примерах:



1. Используя левую рекурсию, реализуйте подсчёт количества цифр заданного числа.

**Тема 7. Списки**

1. Представьте в виде шаблона множество списков, удовлетворяющих следующим свойствам, и приведите примеры таких списков:
   1. список, состоящий из двух элементов;
   2. список, состоящий из более чем одного элемента;
   3. список, состоящий из четырех элементов, первый и последний элементы которого равны;
   4. список, первый элемент которого равен "m";
   5. список, состоящий из пяти элементов, первый из которых равен 7, и третий равен пятому.
2. Напишите программу на языке Arity Prolog, позволяющую проверить принадлежность заданного элемента списку.
3. Напишите программу на языке Arity Prolog, позволяющую осуществить циклическую перестановку элементов списка, при которой первый элемент списка становится последним.

**Тема 10. Динамические базы данных**

Разработайте базу знаний «Каталог обучающих программ» на языке Пролог. Требования к программе:

1. В программе должен быть реализован удобный интерфейс пользователя (с разветвленной системой меню и возвратом после окончания выбранной операции в меню).
2. База данных программы должна содержать следующую информацию об обучающих программах:
   * название программы и версия,
   * год выпуска (модификации),
   * требования к оперативной памяти,
   * использование мультимедийных устройств,
   * название учебной дисциплины,
   * рекомендуемый возраст обучающихся,
   * стоимость в у.е.
3. Программа должна осуществлять *пять* основных операций при работе с базой данных:
   * просмотр базы данных фактов,
   * добавление новых записей в базу данных,
   * удаление записи из базы данных,
   * редактирование записи базы данных,
   * поиск информации в базе данных.
4. Поиск информации в базе данных должен осуществляться как «по образцу» (т.е. на совпадение критерия поиска с одним из полей записи в базе данных), так и по частичному совпадению с ключом поиска (т.е. осуществлять поиск подстроки в строке). Реализовать поиск ответов на следующие запросы:
   * сведения обо всех обучающих программах по указанной пользователем учебной дисциплине;
   * сведения об обучающих программах, выпущенных за последние ***N*** лет (***N*** указывает пользователь);
   * сведения о программах по указанной пользователем дисциплине, которые стоят не дороже, чем ***X*** у.е. (***X*** указывает пользователь) и не требуют мультимедийного оборудования;
   * сведения о самой дорогой и самой дешевой программах по указанной дисциплине.
5. В начале работы программы факты, хранящиеся в файле на диске, должны загружаться во внутреннюю базу данных системы. Если указанный пользователем файл отсутствует, программа должна выдавать соответствующее сообщение.
6. При окончании работы программы база данных фактов должна сохраняться в файл на диске, а ОП – очищаться.

**7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие | |
| печатные издания | ЭБС (адрес в сети Интернет) |
| 1. | Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов | Воронов М.В., Пименов В.И., Небаев И.А. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/485440> |
| 2. | Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для вузов | Новиков Ф.А. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/490386> |
| 3. | Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов | Бессмертный И.А. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/490657> |
| 4. | Интеллектуальные системы: учебное пособие для вузов | Иванов В.М., Сесекин А.Н. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/492094> |
| 5. | Информационные системы в экономике: учебник | Балдин К. В., Уткин В. Б. | М.: Дашков и К° | 2021 |  | <https://biblioclub.ru> |

**8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. «НЭБ». Национальная электронная библиотека. – Режим доступа: [http://нэб.рф/](http://www.biblioclub.ru/)

2. «eLibrary». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)

3. «КиберЛенинка». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [http://www.biblioclub.ru/](http://www.knigafund.ru/)

5. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

**9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

В ходе осуществления образовательного процесса используются следующие информационные технологии:

- средства визуального отображения и представления информации (LibreOffice) для создания визуальных презентаций как преподавателем (при проведении занятий) так и обучаемым при подготовке докладов для семинарского занятия.

- средства телекоммуникационного общения (электронная почта и т.п.) преподавателя и обучаемого.

- использование обучаемым возможностей информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» при осуществлении самостоятельной работы.

**9.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* Windows 10 x64
* MicrosoftOffice 2016
* LibreOffice
* Firefox
* GIMP

**9.2. Информационно-справочные системы (при необходимости):**

Не используются

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Для изучения дисциплины используется следующее оборудование: аудитория, укомплектованная мебелью для обучающихся и преподавателя, доской, ПК с выходом в интернет, мультимедийным проектором и экраном.

Для самостоятельной работы обучающихся используется аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (ПК с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду организации).