**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования**
**"Национальный исследовательский университет**
**"Высшая школа экономики"**

Факультет МИЭМ НИУ ВШЭ

Департамент компьютерной инженерии

**Рабочая программа дисциплины** Организация систем и сетей

для образовательной программы «Информатика и вычислительная техника»

Разработчик(и) программы

Леохин Юрий Львович, д.т.н., профессор, yleokhin@hse.ru

Топоркова Анна Станиславовна, к.т.н., доцент atoporkova@hse.ru

Одобрена на заседании департамента компьютерной инженерии

« 31» августа 2015 г.

Руководитель департамента В.А. Старых\_\_\_\_\_\_\_\_

Утверждена «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

Академический руководитель образовательной программы

Т.А. Потапова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2015

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения подразделения-разработчика программы.*

# Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника, изучающих дисциплину Организация систем и сетей.

Программа разработана в соответствии с:

* Образовательным стандартом Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника», квалификация (степень): академический бакалавр;
* Образовательной программой по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» подготовки академического бакалавра;
* Рабочим учебным планом университета по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденным в 2015 г.

# Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Организация систем и сетей являются:

* ознакомление студентов с основами организации и управления информационными системами и компьютерными сетями;
* ознакомление с организацией высокопроизводительных вычислительных систем;
* изучение основ построения интеллектуальных и экспертных систем;
* ознакомление с перспективными направлениями развития вычислительной техники.

# Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

* Знать
	+ теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построение сетевых протоколов;
	+ основы Интернет-технологий;
	+ области применения, архитектуру и основные характеристики современных суперкомпьютерных систем;
	+ стандартные средства параллельных вычислений;
	+ и иметь представление о решении проблем, о знаниях и рассуждениях, о неопределенных знаниях и рассуждениях в условиях неопределенности, процессе обучения в интеллектуальных системах, об общении, восприятии и осуществлении действий для систем искусственного интеллекта;
	+ назначение, формальные основы и архитектуру экспертных систем, методологию решения классических и прикладных недетерминированных и слабо формализованных задач поиска допустимого решения.
* Уметь
	+ выбирать, организовывать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных и сетевых структурах;
	+ решать задачи, требующие больших вычислительных мощностей, раскладывать сложные задачи на независимые подзадачи;
	+ производить и синхронизировать вычисления сразу на большом количестве вычислительных единиц;
	+ использовать кластерные и многопроцессорные системы;
* Иметь навыки (приобрести опыт):
	+ конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств;
	+ создавать собственные способы реализации параллельной обработки;
	+ формализации задач в терминах искусственного интеллекта, в реализации этих алгоритмов средствами программирования;
	+ программной реализации компонентов архитектуры экспертных систем.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

| Компетенция | Код по ФГОС/ НИУ | Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата) | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции |
| --- | --- | --- | --- |
| Способен проводить анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований | ПК-1 | использует знания, полученные в процессе изучения дисциплин естественно-математического цикла при решении задач по программированию;обосновывает выбор алгоритма решения поставленной задачи | математическое описание методов решения поставленных задач и связи исходных данных и результатов |
| Способен обрабатывать результаты экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств | ПК-3 | постоянно работает с компьютером;использует современные версии изучаемых языков программирования | выполнение на компьютере заданий лабораторных работ и домашних заданий, а также проведение экзаменов и использованием компьютера |
| Способен составлять обзоры, рефераты, отчеты, подготавливать научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах | ПК-5 | применяет компьютер при оформлении результатов выполнения лабораторных и домашних работ, демонстрирует навыки использования компьютерных средств, при выполнении этих работ | разработка отчетов по выполняемым заданиям лабораторного практикума и домашним работам |
| Способен учиться, приобретать новые знания, умения, в том числе в области, отличной от профессиональной | СК-Б1 | регулярно выполняет самостоятельную постановку задач и разработку алгоритмов и программ | выполнение задач лабораторного практикума и домашних работ/ |
| Способен выявлять научную сущность проблем в профессиональной области | СК-Б2 | успешно и своевременно справляется с заданиями для самостоятельного решения | самостоятельная подготовка лабораторных работ и домашних работ |
| Способен решать проблемы в профессиональной деятельности на основе анализа и синтеза | СК-Б3 | успешно решает задачи, решения которых не рассматриваются в курсе | решение сложных задач, выходящих за рамки стандартных задач, изучаемых по курсу |
| Способен оценивать потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач в профессиональной деятельности | СК-Б4 | самостоятельно разрабатывает методы и алгоритмы решения поставленных задач;находит ошибки, допущенные при разработке;самостоятельно исправляет ошибки, допущенные при разработке; | решение задач с ограничениями по использованию ресурсов, количеству операций, необходимых для получения результата |
| Способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач (в том числе на основе системного подхода) | СК-Б5 | использует информационно-поисковые системы для поиска дополнительной информации | Использование основной и дополнительной литературы, а также поиск информации в сети Internet при подготовке к занятиям и решении задач лабораторного практикума и выполнении домашнего задания |
| Способен вести исследовательскую деятельность, включая анализ проблем, постановку целей и задач, выделение объекта и предмета исследования, выбор способа и методов исследования, а также оценку его качества | СК-Б6 | имеет навык разработки примеров для исчерпывающего тестирования алгоритмов и программ;умеет самостоятельно выполнять постановку задачи;способен обосновать выбор метода решения задачи; | постоянная самостоятельная работа по разработке, выполнение тестирования созданных программных продуктов, самостоятельное исправление ошибок на основе результатов тестирования  |
| Способен критически оценивать и переосмыслять накопленный опыт (собственный и чужой), рефлексировать профессиональную и социальную деятельность | СК-Б9 | обосновывает выбор метода решения задачи, может усовершенствовать метод по указанным критериям | самостоятельное решение задач, требующих принципиального изменения метода решения |
| Способен осуществлять производственную или прикладную деятельность в международной среде | СК-Б10 | читает и использует в работе материалы на английском языке; | постоянное объяснение англоязычной терминологии, используемой при определении базовых понятий курса |
| Способен к осознанному целеполаганию, профессиональному и личностному развитию | СЛК-Б3 | справляется с решением сложных и нестандартных задач | решение дополнительных заданий повышенной сложности |

Результаты обучения

РО 1. Способность применять базовые и углубленные естественно-научные, математические, гуманитарные, социально-экономические и технические знания для решения комплексных инженерных проблем при исследовании и разработке программно-аппаратных компонентов средств вычислительной техники, автоматизированных систем и компьютерных сетей.

РО 2. Способность ставить и решать с использованием современных математических моделей и методов задачи инженерного анализа, связанные с исследованием, разработкой и эксплуатацией средств вычислительной техники, автоматизированных систем и компьютерных сетей.

РО 3. Способность выполнять комплексное инженерное проектирование программно-аппаратных компонентов средств вычислительной техники, автоматизированных систем и компьютерных сетей на всех стадиях жизненного цикла с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

РО 5. Способность выбирать и применять современные инструментальные средства и технологии программирования, методы математического и компьютерного моделирования и прогнозирования качества при исследовании и разработке программно-аппаратных компонентов средств вычислительной техники, автоматизированных систем и компьютерных сетей с учетом ограничений.

РО 9. Способность самостоятельно учиться, критически оценивать и переосмысливать накопленный опыт, непрерывно повышать свою квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.

# Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин, обеспечивающих профессиональную подготовку бакалавра.

Для специализаций «Системы автоматизированного проектирования», «Информационно-коммуникационные технологии», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» настоящая дисциплина является дисциплиной по выбору.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

* «Алгоритмизация вычислений»;
* «Информатика»;
* «Математическая логика и теория алгоритмов»;
* «Вычислительная математика»;
* «Программирование».

Изучение данной дисциплины базируется на знании студентами основ математики, информатики, алгоритмизации и программирования, умении применять математический аппарат при выборе метода решения задачи.

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

Для освоения учебной дисциплины Организация систем и сетей, студенты должны владеть знаниями, получаемыми в процессе изучения дисциплин

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

* навыками работы с компьютером в качестве пользователя;
* знанием и практическими навыками разработки программ на языках высокого уровня.

 Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при выполнении ВКР.

# Тематический план учебной дисциплины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела | Всего часов | Аудиторные часы | Самостоятельная работа |
| Лекции | Семинары | Практические занятия |
| 1. | Организация и управление информационными системами и компьютерными сетямиТема1. Основы организации и функционирования сетей ЭВМ. Средства коммуникации данных в сетях ЭВМ.Тема 2. Теоретические основы передачи данных.Тема 3. Канальный уровень. Локальные вычислительные сети. Тема 4. Сетевой уровень. Объединенные сети.Тема 5. Стек коммуника-ционных протоколов TCP/IP.Тема 6. Качество обслу-живания в IP-сетях.Тема 7. Технологии глобальных сетей. Тема 8. Телекоммуника-ционное оборудование. Стандарты и средства управления сетями.Тема 9. Сетевые операционные системы. Защита информации в сетях ЭВМ. Надежность сетей.  | 34 | 14 | 10 | 8 | 36 |
| 2. | Организация высокопроизводительных вычислительных системТема1. Две парадигмы параллельного программирования: параллелизм данных и параллелизм задач.Тема2. Архитектура ЭВМ для высокопроизводительных вычислений. Основные концепции архитектуры высокопроизводительных вычислительных систем. Кластеры рабочих станций. Тема3. Издержки и выигрыш при реализации параллельных и векторных вычислений Тема4. Классы задач, которые можно эффективно векторизовать и распараллелить. | 32 | 14 | 10 | 10 | 36 |
| 3. | Интеллектуальные и экспертные системы.Тема1.Введение.Предмет исследования искусственного интеллекта. Трудно формализуемые задачи проектирования. Классификация моделей представления знаний.Тема2. Решение проблем. Формальные системы. Графовые и гиперграфовые модели. И-ИЛИ деревья. Методы поиска в пространствах состояний. Информированный поиск и исследование пространства состояний. Задачи удовлетворения ограничений. Поиск в условиях противодействия.Тема3. Представление знаний. Логика предикатов как метаязык. Исчисление предикатов первого порядка. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюции. Метод аналитических таблиц.Тема4. Неопределенные знания. Обучение и накопление знаний. Вероятностные рассуждения. Нечеткие множества. Подсистемы накопления знаний, общения, объяснения. Обучение на основе наблюдений. Применение знаний в обучении. Статистические методы обучения. Обучение с подкреплением.Тема5. Интеллектуальные подсистемы САПР. Экспертные системы. Их разновидности и методы построения. Примеры интеллектуальных подсистема САПР и способов их реализации. Классические задачи ИИ в ЭС и эвристические методы. Символьные системы и базы знаний, основанные на правилах. Сетевые модели представления знаний ЭС. Фреймовая модель для представления и манипулирования знаниями. | 36 | 16 | 10 | 10 | 36 |
| 4. | **Всего** | 102 | **44** | **30** | **28** | 108 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

# Формы контроля знаний студентов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип контроля | Форма контроля | Модуль | Параметры \*\* |
| 1,2 | 3 |  |
| Промежуточный | зачет |  |  | Устный зачет в конце 1 и 2 модуля |
|  |  |  |  |
| Итоговый | Экзамен |  |  | Устный экзамен в конце 3 модуля. |

## Критерии оценки знаний, навыков

При выполнении работ студент должен продемонстрировать умение решать задачу с соблюдением всех требований. При ответе на зачете или экзамене студент должен в отведенное время полностью ответить на основные и дополнительные вопросы, касающиеся основных вопросов.

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

# Содержание дисциплины

1. Организация и управление информационными системами и компьютерными сетями

Тема1. Основы организации и функционирования сетей ЭВМ. Средства коммуникации данных в сетях ЭВМ.

Тема 2. Теоретические основы передачи данных.

Тема 3. Канальный уровень. Локальные вычислительные сети.

Тема 4. Сетевой уровень. Объединенные сети.

Тема 5. Стек коммуникационных протоколов TCP/IP.

Тема 6. Качество обслуживания в IP-сетях.

Тема 7. Технологии глобальных сетей.

Тема 8. Телекоммуникационное оборудования. Стандарты и средства управления сетями.

Тема 9. Сетевые операционные системы. Защита информации в сетях ЭВМ. Надежность сетей.

(14ч. лекций + 10ч. семинаров)

Литература по разделу:

А. Основная литература:

1. Столлингс В. Современные Компьютерные Сети. - Спб.: Питер, 2003. - 783 С.
2. таненбаум э. компьютерные сети. - спб.: питер, 2002. - 848 с.
3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы. 3-е Изд. Спб: Издательство «ПИТЕР», 2008. 958 с.
4. джеймс ф. куроуз, кит в. росс - компьютерные сети. многоуровневая архитектура интернета. - addison wesley — питер, 2003. - 731 с.

Б. Дополнительная литература

1. Шринивас Вегешна. Качество обслуживания в сетях IP / пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильяме», 2003 - 368с.
2. Столингс В. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. М.: Вильямс, 2002. 896 с.
3. Столлингс В., Компьютерные системы передачи данных: Изд. 6. М.: Вильямс 2002. 928 с.
4. Ретана А., Слайс Д., Уайт Р. Принципы проектирования корпоративных IP-сетей / пер. с анг. – М.: Издательский дом «Вильяс», 2002. – 368 с.
5. Олифер В.Г., Олифер Н.А. и др. Стратегическое планирование сетей масштаба предприятия. М: Центр Информационных Технологий, 2000. 680 с.
6. Нессер Д. Дж. Оптимизация и поиск неисправностей в сетях. К.: «Диалектика», 1996. 384 с.
7. Организация высокопроизводительных вычислительных систем

Тема1. Две парадигмы параллельного программирования: параллелизм данных и параллелизм задач.

Тема2. Архитектура ЭВМ для высокопроизводительных вычислений. Основные концепции архитектуры высокопроизводительных вычислительных систем. Кластеры рабочих станций.

Тема3. Издержки и выигрыш при реализации параллельных и векторных вычислений

Тема4. Классы задач, которые можно эффективно векторизовать и распараллелить.

(14ч. лекций + 10ч. семинаров)

Литература по разделу:

А. Основная литература:

1. В.В.Воеводин, Вл.В.Воеводин. **"Параллельные вычисления"**-СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
2. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений. Учебное пособие. М: Бином, 2007.

Б. Дополнительная литература

1. Суперкомпьютерные технологии в науке, образовании и промышленности / Под ред.: В.А. Садовничего, академика Г.И. Савина, Вл.В. Воеводина. М.: МГУ, 2009.
2. Сайт Лаборатории параллельных информационных технологий НИВЦ МГУ [http://parallel.ru](http://parallel.ru/#_blank).
3. Интеллектуальные и экспертные системы.

Тема1. Введение. Предмет исследования искусственного интеллекта. Трудно формализуемые задачи проектирования. Классификация моделей представления знаний.

Тема2. Решение проблем. Формальные системы. Графовые и гиперграфовые модели. И-ИЛИ деревья. Методы поиска в пространствах состояний. Информированный поиск и исследование пространства состояний. Задачи удовлетворения ограничений. Поиск в условиях противодействия.

Тема3. Представление знаний. Логика предикатов как метаязык. Исчисление предикатов первого порядка. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюции. Метод аналитических таблиц.

Тема4. Неопределенные знания. Обучение и накопление знаний. Вероятностные рассуждения. Нечеткие множества. Подсистемы накопления знаний, общения, объяснения. Обучение на основе наблюдений. Применение знаний в обучении. Статистические методы обучения. Обучение с подкреплением.

Тема5. Интеллектуальные подсистемы САПР. Экспертные системы. Их разновидности и методы построения. Примеры интеллектуальных подсистема САПР и способов их реализации. Классические задачи ИИ в ЭС и эвристические методы. Символьные системы и базы знаний, основанные на правилах. Сетевые модели представления знаний ЭС. Фреймовая модель для представления и манипулирования знаниями.

(16ч. лекций + 10ч. семинаров)

Литература по разделу:

А. Основная литература:

1. Рассел, С. Искусственный интеллект. Вильямс, 2015.
2. Ручкин, В. Н. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы. СПб. БХВ-Петербург, 2009.
3. Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект. М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
4. Вагин В.Н., Головина Е.Ю., Загорянская А.А., Фомина М.В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.

Б. Дополнительная литература

1. Дюк В., Самойленко А. Data Mining: Учебный курс – СПб: Питер, 2001.
2. Дж.Ф.Люгер. Искусственный интеллект (стратегии и методы решения сложных проблем). Изд. дом "Вильямс", СПб, Киев, 2003.
3. Джонсон П. Введение в экспертные системы. –М.: Изд. Дом “Вильямс”, 2001.
4. Частиков А.П. и др. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. Учебное пособие. –С.-П., “БХВ-Петербург”, 2003.
5. Топоркова А.С. Разработка и отладка программ на языке Турбо Пролог. Учебное пособие по проведению лабораторного практикума по дисциплине Языки программирования задач искусственного интеллекта./Моск. Институт электроники и математики Национального исследовательского университета Высшая Школа Экономики. М, 2012, 50 с.

# Образовательные технологии

Проведение лекций, семинаров и практических занятий.

# Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

## Тематика заданий текущего контроля

Все задания выдаются индивидуально каждому студенту.

## Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

# Порядок формирования оценок по дисциплине

Преподаватель оценивает самостоятельную работу студентов: выполнение индивидуальных заданий. Оценивается правильность выполнения работ.

Накопленная оценка за текущий контроль учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

О*накопленная*= *Осеминар+ Олаб. работы+ Осамост. работа*.

Так как дисциплина преподается несколько модулей (3), то итоговая накопленная оценка вычисляется как среднее арифметическое накопленных оценок 1,2 и 3 модуля:

*Онакопленная итоговая* = (*Онакопленная 1+ Онакопленная 2+ Онакопленная 3* )/3.

где О*накопленная 1*,О*накопленная 2*,О*накопленная 3–* накопленные оценки 1, 2, 3 модулей, без округления.

Округление производится один раз, после вычисления итоговой накопленной оценки.

Результирующая оценка за дисциплину рассчитывается следующим образом. В случае, если накопленная оценка студента (после округления) превышает 7 баллов, студент получает промежуточную оценку, равную накопленной. В противном случае студент сдает экзамен, при этом для расчета оценки применяется формула.

 *Оитоговая*  = *0,8\*Онакопленная +0,2\*Оэкзамен.*

Способ округления накопленной оценки промежуточного и итогового контроля в форме экзамена: арифметический.

В случае несдачи экзамена итоговая оценка считается равной экзаменационной.

На пересдаче студенту не предоставляется возможность получить дополнительный балл для компенсации оценки за текущий контроль.

**ВНИМАНИЕ**: оценка за итоговый контроль **блокирующая,** при неудовлетворительной итоговой оценке она равна результирующей.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Базовый учебник

1. Столлингс В. Современные Компьютерные Сети. - Спб.: Питер, 2003. - 783 С.
2. В.В.Воеводин, Вл.В.Воеводин. **"Параллельные вычисления"**-СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
3. Рассел, С. Искусственный интеллект. Вильямс, 2015.

А. Основная литература:

1. таненбаум э. компьютерные сети. - спб.: питер, 2002. - 848 с.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы. 3-е Изд. Спб: Издательство «ПИТЕР», 2008. 958 с.
3. джеймс ф. куроуз, кит в. росс - компьютерные сети. многоуровневая архитектура интернета. - addison wesley — питер, 2003. - 731 с.
4. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений. Учебное пособие. М: Бином, 2007.
5. Ручкин, В. Н. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы. СПб. БХВ-Петербург, 2009.
6. Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект. М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
7. Вагин В.Н., Головина Е.Ю., Загорянская А.А., Фомина М.В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.

Б. Дополнительная литература

1. Шринивас Вегешна. Качество обслуживания в сетях IP / пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильяме», 2003 - 368с.
2. Столингс В. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. М.: Вильямс, 2002. 896 с.
3. Столлингс В., Компьютерные системы передачи данных: Изд. 6. М.: Вильямс 2002. 928 с.
4. Ретана А., Слайс Д., Уайт Р. Принципы проектирования корпоративных IP-сетей / пер. с анг. – М.: Издательский дом «Вильяс», 2002. – 368 с.
5. Олифер В.Г., Олифер Н.А. и др. Стратегическое планирование сетей масштаба предприятия. М: Центр Информационных Технологий, 2000. 680 с.
6. Нессер Д. Дж. Оптимизация и поиск неисправностей в сетях. К.: «Диалектика», 1996. 384 с.
7. Суперкомпьютерные технологии в науке, образовании и промышленности / Под ред.: В.А. Садовничего, академика Г.И. Савина, Вл.В. Воеводина. М.: МГУ, 2009.
8. Сайт Лаборатории параллельных информационных технологий НИВЦ МГУ [http://parallel.ru](http://parallel.ru/#_blank).
9. Дюк В., Самойленко А. Data Mining: Учебный курс – СПб: Питер, 2001.
10. Дж.Ф.Люгер. Искусственный интеллект (стратегии и методы решения сложных проблем). Изд. дом "Вильямс", СПб, Киев, 2003.
11. Джонсон П. Введение в экспертные системы. –М.: Изд. Дом “Вильямс”, 2001.
12. Частиков А.П. и др. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. Учебное пособие. –С.-П., “БХВ-Петербург”, 2003.
13. Топоркова А.С. Разработка и отладка программ на языке Турбо Пролог. Учебное пособие по проведению лабораторного практикума по дисциплине Языки программирования задач искусственного интеллекта./Моск. Институт электроники и математики Национального исследовательского университета Высшая Школа Экономики. М, 2012, 50 с.

## Программные средства

Для успешного освоения дисциплины, студент использует следующие программные средства: SWI PROLOG.

# Материально-техническое обеспечение дисциплины

Практические занятия проводятся в компьютерных классах МИЭМ НИУ ВШЭ с удаленным доступом к вычислительному кластеру по локальной сети или по сети Интернет.

## Программные средства

Для успешного освоения дисциплины, студент использует программные средства.

## Дистанционная поддержка дисциплины

Материалы для дистанционной поддержки дисциплины указаны в разделе 9.2.

# Материально-техническое обеспечение дисциплины

При проведении лекций и семинаров возможно использование аудитории, оборудованная проектором для отображения презентаций.

Для проведения лекций, семинаров и лабораторных работ на компьютерах должно быть установлено соответствующее ПО. Дисплейные классы МИЭМ НИУ ВШЭ.