

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157615	Информационно-управляющие системы

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Человеко-машинное взаимодействие в информационных системах	Код ОП 1. 09.04.02/33.10
Направление подготовки 1. Информационные системы и технологии	Код направления и уровня подготовки 1. 09.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галушко Наталья Анатольевна	к.п.н, доцент	доцент	Информационные системы и технологии
2	Корнякова Елена Михайловна		Старший преподаватель	Интеллектуальных информационных технологий
3	Кругликов Сергей Владимирович	К.ф.-м.н., доцент	Зав. каф.	ВШЭМ, каф. МУС
4	Пухов Владимир Александрович	к.т.н., доцент	доцент	Информационные системы и технологии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Информационно-управляющие системы

1.1. Аннотация содержания модуля

В основе модуля Информационно-управляющие системы лежит поиск и реализация оптимальных свойств, структуры и параметров информационной системы по заданным характеристикам входных воздействий и на основе использования элементов искусственного интеллекта. В модуль входят дисциплины «Методы оптимизации» и «Интеллектуальные и мультиагентные системы».

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Методы оптимизации	3
2	Интеллектуальные и мультиагентные ситемы	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Интеллектуальные и мультиагентные ситемы	ПК-1 - Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных	З-1 - Описать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач У-1 - Обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий

	технологий, для решения профессиональных задач	П-1 - Разрабатывать оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
	ПК-5 - Способен управлять программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами	<p>З-1 - Сделать обзор современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.</p> <p>З-2 - Описать виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности.</p> <p>У-1 - Анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг.</p> <p>У-2 - Выбирать аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий.</p> <p>П-1 - Оформлять техническую документацию по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса</p> <p>П-2 - Иметь навыки разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p>
Методы оптимизации	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с</p>

		использованием пакетов прикладных программ Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели
	ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта	З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта
	ПК-3 - Способен управлять сервисами ИТ	З-1 - Описать методы предоставления и оценки эффективности сервисов ИТ У-2 - Анализировать эффективность сервисов ИТ в различных моделях их предоставления. П-1 - Иметь опыт управления моделью предоставления сервисов ИТ и ее изменение при изменении внешних условий и внутренних потребностей.

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы оптимизации

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Корнякова Елена Михайловна		Старший преподават ель	Интеллектуальны х информационных технологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Фундаментального образования

Протокол № 5 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Корнякова Елена Михайловна, Старший преподаватель, Интеллектуальных информационных технологий**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Предмет и задачи методов оптимизации. Основные понятия и принципы. Общие принципы и этапы составления моделей, их классификация. Обзор типовых моделей, особенностей их формирования и подходов к их решению. Задачи оптимизации, используемые при управлении системами ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламентов технологических процессов. Сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач оптимизации.
2	Оптимизация производственных циклов, продуктов и бизнеса	Управление ИТ-сервисами (IT Service Management, ITSM). ITSM организации для повышения эффективности бизнеса на основе оптимизации выполнения производственных процессов. ITIL (IT Infrastructure Library) как лучшие библиотечные практики, применяемые в оптимизации инфраструктуры информационных технологий. Методы предоставления и оценки эффективности сервисов ИТ.

3	<p>Модели нелинейного и выпуклого программирования</p>	<p>Общая постановка задач конечномерной оптимизации со связями и ограничениями. Метод множителей Лагранжа. Геометрический смысл необходимых условий локального условного экстремума. Условия Куна-Таккера в геометрической и алгебраической формах как необходимые условия локальной оптимальности. Условие дополняющей нежесткости. Функция Лагранжа для задачи НЛП. Седловая точка функции Лагранжа. Достаточное условие оптимальности в общей задаче НЛП. Максимизация полезности. Исследование модели потребительского спроса. Компенсационные эффекты. Модель Р. Стоуна. Выпуклые множества. Теорема об отделимости выпуклых множеств. Выпуклые и вогнутые функции. Строгая выпуклость. Надграфик выпуклой функции. Свойства выпуклых функций. Задачи выпуклого, квадратичного программирования. Условия оптимальности, теорема Куна-Таккера. Двойственность в выпуклом программировании.</p> <p>Схемы численных методов оптимизации: градиентный метод в задаче безусловной оптимизации, метод Ньютона. Методы штрафных и барьерных функций в выпуклой задаче нелинейного программирования</p>
4	<p>Оптимизация в условиях неопределенности</p>	<p>Задача выбора решений в условиях неопределенности. Критерии выбора решений в условиях неопределенности (принцип гарантированного результата, принцип Гурвица, принцип Байеса-Лапласа, принцип Сэвиджа). Применение принципа гарантированного результата в задачах экономического планирования. Множество допустимых гарантирующих программ. Наилучшая гарантирующая программа. Принятие решение при случайных параметрах. Вероятностная информация о параметрах. Принятие решений на основе математического ожидания. Случайность и риск. Учет склонности к риску</p>
5	<p>Методы сетевого моделирования</p>	<p>Сетевые модели. Сети без циклов. Задача минимизации пути, определение максимального потока в сети, задача нахождения кратчайшего пути, задача замены оборудования, определение наиболее надежного маршрута. Сети с циклами. Алгоритм нахождения кратчайшего пути в сети с циклом: алгоритм Дейкстры, алгоритм Флойда. События, критический путь и другие параметры сетевых моделей и методы их расчета. Анализ сетевых графиков. Оптимизация сетевого графика методом «время-стоимость». Вероятностные методы сетевого планирования.</p>
6	<p>Метод динамического программирования</p>	<p>Постановка задач динамического моделирования. Геометрическая и экономическая интерпретация. Примеры: простейшая динамическая модель производства и задача поиска оптимальной производственной программы. Принцип оптимальности Беллмана. Уравнение Беллмана в многошаговых задачах оптимизации. Решение задач динамического программирования: задача распределения средств между предприятиями; задача об оптимальном распределении ресурсов между отраслями</p>

7	Многокритериальная оптимизация	Общая постановка. Примеры из техники и экономики. Классификация подходов к понятию оптимума. Лексикографический оптимум. Оптимум по Парето. Плюсы и минусы обоих подходов. Метод скаляризации векторного критерия. Идеальная точка и отклонение от нее. Различные формулы для вычисления расстояния в критериальном пространстве. Целевое программирование. Связь с оптимумом по Парето. Восстановление функции полезности ЛПП в ходе диалога
8	Системы массового обслуживания	Примеры СМО. Случайный поток заявок, каналы обслуживания, очередь и порядок ее формирования, отказ в обслуживании. Классификация СМО. Показатели эффективности. Среднее время ожидания, средняя длина очереди, средние затраты и потери из-за отказов. Распределение Пуассона числа поступивших заявок, экспоненциальное распределение времени между двумя последовательными заявками. Уравнения Эрланга. Установившийся (стационарный) режим функционирования СМО. Расчет характеристик простейших СМО (с отказами, с неограниченной очередью и др.)
9	Управление запасами	Стандартная схема производственного процесса. Затраты на поставку сырья. Затраты на хранение. Общие расходы и эффективность. Оптимальная партия поставки в детерминированной постановке. Формула Вильсона. Вероятностные расчеты оптимальных поставок сырья

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимизации

Электронные ресурсы (издания)

1. , Денисенко, , Ю. И.; Методы оптимизации и теории управления : методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «методы оптимизации», «математические методы теории управления.»; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/22891.html> (Электронное издание)
2. Кошев, , А. Н.; Численные методы решения задач оптимизации : учебное пособие.; Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, Пенза; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/75303.html> (Электронное издание)
3. Бабеньшев, , С. В.; Методы оптимизации : учебное пособие.; Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Железногорск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/90184.html> (Электронное издание)
4. Тебайкина, , Н. И.; Применение концепции ITSM при вводе в действие информационных систем :

учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/66578.html> (Электронное издание)

5. Бирюков, А. Н.; Процессы управления информационными технологиями : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89467.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Никонов, О. И.; Теория оптимизации и финансово-экономические приложения : Учеб. пособие. Ч. 1. ; Б. и., Екатеринбург; 1996 (1 экз.)

2. Черноруцкий, И. Г.; Методы оптимизации и принятия решений : учебное пособие.; Лань, Санкт-Петербург; 2001 (6 экз.)

3. Черноруцкий, И. Г.; Методы оптимизации в теории управления : Учеб. пособие для студентов вузов.; Питер, Москва ; СПб. ; Нижний Новгород и др.; 2004 (1 экз.)

4. Лутманов, С. В.; Курс лекций по методам оптимизации; Регулярная и хаотическая динамика, Ижевск; 2001 (20 экз.)

5. Вайсбурд, Р. А., Матвеева, Т. А.; Методы оптимизации : Учеб. пособие.; ГОУ УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2002 (7 экз.)

6. Аттетков, А. В., Галкин, С. В., Зарубин, В. С., Крищенко, А. П.; Методы оптимизации : Учебник для студентов вузов.; Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2001 (11 экз.)

7. Акулич, И. Л.; Математическое программирование в примерах и задачах : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2009 (1 экз.)

8. Акулич, И. Л.; Математическое программирование в примерах и задачах : [учеб. пособие для экон. специальностей вузов].; Высшая школа, Москва; 1993 (19 экз.)

9. , Кремер, Н. Ш., Путко, Б. А., Тришин, И. М., Фридман, М. Н.; Исследование операций в экономике : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по экон. специальностям.; ЮНИТИ, Москва; 2001 (4 экз.)

10. , Вебер, Ш., Алескеров, Ф. Т.; Методы оптимальных решений : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. "Экономика" (080100), "Менеджмент" (080500), "Бизнес-информатика" (080700) : [в 2 т.]. Т. 1. Общие положения. Математическое программирование ; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2011 (6 экз.)

11. Аоки, М.; Введение в методы оптимизации : Основы и приложения нелинейного программирования.; Наука, Москва; 1977 (6 экз.)

12. Тебайкина, Н. И.; Применение концепции ITSM при вводе в действие информационных систем : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 230700 - Прикладная информатика / Прикладная информатика в экономике, 080500 - Бизнес-информатика / Моделирование и управление бизнес-проектами.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (1 экз.)

13. Брукс, Брукс П., Первушина, В., Белей, А., Копасов, И., Чернова, О., Суханова, М.; Метрики для управления ИТ-услугами; Альпина Бизнес Букс, Москва; 2008 (3 экз.)

14. Бирюков, А. Н.; Лекции о процессах управления информационными технологиями : учеб. пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (1 экз.)

15. Гаврилов, С. И.; Модели, методы и программные средства оценки качества информационно-образовательных ресурсов : автореф. дис. . канд. техн. наук : 05.13.01. ; Москва; 2011 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии. <http://window.edu.ru/catalog>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Интернет-Университет Информационных Технологий. <http://www.intuit.ru/>
2. Портал информационно-образовательных ресурсов. <https://study.urfu.ru/>
3. Зональная научная библиотека УРФУ. <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимизации

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Интеллектуальные и мультиагентные
системы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галушко Наталья Анатольевна	к.п.н, доцент	доцент	Информационные системы и технологии
2	Кругликов Сергей Владимирович	К.ф.-м.н., доцент	Зав. каф.	ВШЭМ, каф. МУС
3	Пухов Владимир Александрович	к.т.н., доцент	доцент	Информационные системы и технологии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Фундаментального образования

Протокол № 5 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Галушко Наталья Анатольевна, доцент, Информационные системы и технологии
- Кругликов Сергей Владимирович, Зав. каф., ВШЭМ, каф. МУС
- Пухов Владимир Александрович, доцент, Информационные системы и технологии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение. Системный подход к моделированию процессов управления.	Управляемая система и особенности описания организационных систем. Принципы формирования управляемых систем. Автономное, централизованное, распределенное и децентрализованное управление. Участники процесса управления.
2	Основные понятия о многоагентных системах	Основные понятия. Современные подходы к решению распределенных задач. Примеры задач, решаемых посредством агентов. Общая классификация агентов. Общая характеристика многоагентных систем. Примеры построения многоагентных систем
3	Теория и методы принятия решений агентами	Коллективное поведение агентов. Модели коллективного поведения. Виды моделей. Модели кооперации агентов. Конфликты в многоагентных системах. Основные типы конфликтов. Механизмы разрешения конфликтов
4	Архитектура многоагентных систем	Архитектура взаимодействия системы агентов. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов. Архитектура агентов. Общая классификация архитектур. Архитектуры агентов, основанные на знаниях. Архитектура на основе планирования (реактивная

		<p>архитектура). Многоуровневость Примеры архитектур агентов. Композиционная архитектура многоагентной системы. Многоуровневая архитектура для автономного агента (“Touring Machine”). Многоуровневая архитектура для распределенных приложений.</p> <p>IDS-архитектура. WILL-архитектура. InteRRaP- архитектура.</p>
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные и мультиагентные системы

Электронные ресурсы (издания)

1. Павлов, С. И.; Системы искусственного интеллекта : учебное пособие. 1. ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933> (Электронное издание)
2. Павлов, С. И.; Системы искусственного интеллекта : учебное пособие. 2. ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939> (Электронное издание)
3. Сергеев, Н. Е.; Системы искусственного интеллекта : учебное пособие. 1. ; Южный федеральный университет, Таганрог; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307> (Электронное издание)
4. Спицина; Метод поддержки принятия решений при разработке информационных систем на основе мультиагентного подхода : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. ; Новосибирск; 2015 <http://dlib.rsl.ru/rs10100500000/rs101005561000/rs101005561213/rs101005561213.pdf> (Электронное издание)
5. Спицина, , И. А., Доросинского, , Л. Г.; Мультиагентный метод анализа и синтеза информационных систем : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106458.html> (Электронное издание)
6. Спицина, , И. А., Доросинского, , Л. Г.; Применение системного анализа при разработке пользовательского интерфейса информационных систем : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106498.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Андрейчиков, А. В., Андрейчикова, О. Н.; Интеллектуальные информационные системы : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика и экономика".; Финансы и статистика, Москва; 2004 (2 экз.)
2. Аксенов, К. А., Гончарова, Н. В.; Динамическое моделирование мультиагентных процессов преобразования ресурсов : [монография].; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (2 экз.)

3. Ивашкин, Ю. А.; Агентные технологии и мультиагентное моделирование систем : учебное пособие для студентов и бакалавров вузов по направлению "Прикладные математика и физика".; МФТИ, Москва; 2013 (2 экз.)
4. Гончарова, Н. В.; Разработка и применение системы динамического моделирования мультиагентных процессов преобразования ресурсов : дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук : 05.13.18. ; Екатеринбург; 2006 (1 экз.)
5. Уотермен, Уотермен Д., Стефанюк, В. Л.; Руководство по экспертным системам; Мир, Москва; 1989 (4 экз.)
6. Лазарев, В. Г., Кузнецов, Н. А.; Интеллектуальные цифровые сети : Справочник.; Финансы и статистика, Москва; 1996 (1 экз.)
7. Гаврилова, Т. А., Хорошевский, В. Ф.; Базы знаний интеллектуальных систем : Учеб. пособие для вузов.; ПИТЕР, СПб.; Москва; Харьков; Минск; 2000 (14 экз.)
8. ; Программные средства интеллектуальных систем; Издательство СПбГТУ, Санкт-Петербург; 2000 (2 экз.)
9. Фролов, Ю. В.; Интеллектуальные системы и управленческие решения; МГПУ, Москва; 2000 (2 экз.)
10. Девятков, В. В., Федоров, И. Б.; Системы искусственного интеллекта : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Информационные системы и технологии" и "Автоматизированные системы обработки информации и управления" по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы".; Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2001 (2 экз.)
11. Сидоркина, И. Г.; Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника".; КНОРУС, Москва; 2011 (5 экз.)
12. Спицина, И. А.; Мультиагентный метод анализа и синтеза информационных систем : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 09.04.01 - Информатика и вычислительная техника.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (6 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ACM Digital Library - профильный ресурс в области компьютерных наук и вычислительной техники.
https://dl.acm.org/contents_dl.cfm

ProQuest Digital Dissertations and Theses Global ProQuest Международная полнотекстовая база данных научных диссертаций и дипломных работ компании ProQuest <http://search.proquest.com/>

Полнотекстовая база данных Applied Science & Technology Source EBSCO publishing по инженерным дисциплинам, вычислительной технике и системам управления, прикладной математике, электронике.
<http://search.ebscohost.com>

База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника": <http://www.n-t.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Полнотекстовая Универсальная БД Taylor&Francis Taylor & Francis Group
<http://www.tandfonline.com>

Полнотекстовая Реферативная Универсальная БД Academic Search Ultimate EBSCO publishing
<http://search.ebscohost.com>

Russian Foundation for Basic Research

CDTOwiki. (Разделы: Большие данные; Искусственный интеллект; Нейротехнологии):
<https://cdto.wiki/>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии: <http://window.edu.ru/catalog>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные и мультиагентные системы

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
---	----------------------------------	-----------------------------	--