

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Социологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

(декан)

_____/Н.Г. Осипова/

« ____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
" ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ БОЛЬШИХ ДАННЫХ И
ПРЕДСКАЗАТЕЛЬНОЙ АНАЛИТИКИ В СОЦИОЛОГИИ "

"FEATURES OF USING BIG DATA TECHNOLOGIES AND PREDECTIVE
ANALYTICS IN SOCIOLOGY"

Уровень высшего образования:
Магистратура

Направление подготовки (специальность):
39.04.01 СОЦИОЛОГИЯ

Направленность (профиль) ОПОП:
«Системная аналитика и социоинженерная деятельность»

Форма обучения:
Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании Ученого Совета факультета
(протокол №__ от _____ 2021 г.)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 39.04.01 Социология (уровень магистратуры) в редакции приказа МГУ от 11 сентября 2019 года № 1109.

Год (годы) приема на обучение: 2021.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: относится к вариативной части, дисциплина по выбору, 3 семестр.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть): нет

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю):

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
<p>ПК-2 Способен разрабатывать программу социологического исследования, обосновывая выбор методов, адекватных поставленным задачам</p>	<p>ПК-2.2. Совершенствование методов сбора и анализа данных социологических исследований</p>	<p>УМЕТЬ: обосновывать необходимость разработки новых подходов и методов исследования на основе возможностей аналитических инструментов Больших данных применительно к задачам социологического исследования; УМЕТЬ: разрабатывать новые подходы и методы с учетом цели и задач исследования на основе современных теорий и моделей исследования</p>
<p>ПК-3 Способен интерпретировать социальную, экономическую, демографическую и другую релевантную информацию, а также результаты, полученные в ходе собственного социологического исследования в соответствии с выбранным концептуальным подходом</p>	<p>ПК-3.1. Анализ, интерпретация информации и данных социологических исследований</p>	<p>ЗНАТЬ: методы анализа профессиональной информации на основе возможностей аналитических инструментов Больших данных УМЕТЬ: анализировать и интерпретировать профессиональную (социальную, демографическую и другую) информацию в соответствии с выбранным концептуальным подходом УМЕТЬ: критически оценивать поступающую информацию, избегать автоматического применения стандартных приемов при решении исследовательских задач УМЕТЬ: Использовать аналитические инструменты</p>

		Больших данных для анализа данных в социологии
ПК- 11 Способен разрабатывать предложения по решению организационно-управленческих задач на основе результатов социологических исследований	ПК 11.1 На основе прогнозов развития социальных систем, а также на основе интегрированных данных разрабатывает предложения по решению организационно-управленческих задач	ЗНАТЬ: методы разработки и принятия организационно-управленческих решений на основе аналитики Больших данных ЗНАТЬ: теорию и методы социального прогнозирования на основе Больших данных УМЕТЬ: применять аналитические инструменты Больших данных при решении организационных задач ЗНАТЬ: теоретические основы аналитических инструментов Больших данных УМЕТЬ: формулировать и обосновывать предложения по решению организационно-управленческих задач на основе аналитики Больших данных
МСПК-2. Уметь прогнозировать развитие социальных систем, на основе интегрированных данных, полученных в результате применения математического моделирования, социологических и экспертных методов	МСПК-2.1 Прогнозирует развитие социальных систем, на основе интегрированных данных, полученных в результате применения математического моделирования, социологических и экспертных методов	ЗНАТЬ: методы прогнозирования развития социальных систем на основе аналитических инструментов Больших данных УМЕТЬ: оценивать возможности, ограничения и условия применимости аналитических инструментов Больших данных для решения конкретной исследовательской и/ или прикладной задачи

4. Форма обучения: очная.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в том числе 28 академических часов (14 лекций и 14 семинаров), отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 44 академических часа на самостоятельную работу обучающихся

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:

Наименование и краткое содержание разделов и дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы	Формы текущего контроля
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Всего		
		Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*				
Раздел 1. Введение в проблематику больших данных и предсказательной аналитики социальных процессов Тема 1. Предпосылки возникновения направления исследований больших данных. Аналитика больших данных. Особенности данных социальных процессов.	6	1	1	2	4	Устный опрос, доклады, эссе	
Тема 2. Понятие интеллектуальных систем. Данные, информация, знания. Моделирование. Неопределенность.	6	1	1	2	4	Устный опрос, доклады, эссе.	
Раздел 2. Аналитика больших данных Тема 3. Элементы технологии искусственных нейронных сетей.	8	2	2	4	4	Устный опрос, дискуссия.	
Тема 4. Элементы технологии эволюционных вычислений.	6	1	1	2	4	Устный опрос, дискуссия.	
Тема 5. Деревья решений.	6	1	1	2	4	Устный опрос, дискуссия.	
Тема 6. Элементы нечетких систем.	8	2	2	4	4	Устный опрос, дискуссия.	
Тема 7. Ассоциативные правила.	12	2	2	4	8	Устный опрос, дискуссия	

Тема 8. Совместное применение технологий.	6	1	1	2	4	Устный опрос, дискуссия.
Тема 9. Возможности, ограничения и условия применимости инструментов аналитики на основе данных.	6	1	1	2	4	Устный опрос, доклады, дискуссия
Тема 10. Системы оценки и мониторинга процессов. Прямая и обратные задачи. Аналитические возможности систем оценки и мониторинга процессов.	12	2	2	4	8	Устный опрос, дискуссия.
Промежуточная аттестация (зачет)						
Итого	76	28			48	

Раздел 1. Введение в проблематику больших данных и предсказательной аналитики социальных процессов

Тема 1. Предпосылки возникновения направления исследований больших данных. Аналитика больших данных. Особенности данных социальных процессов.

Удешевление элементной базы микроэлектроники. Рост объемов цифровых данных, возможностей их обработки. Цифровая модель физического мира. Приводятся примеры процессов в физическом мире и в обществе, их сходство и отличия. Рассматриваются примеры задач анализа и управления процессами как физическими, так и социальными. Кратко формулируются и обсуждаются задачи курса.

Тема 2. Понятие интеллектуальных систем. Данные, информация, знания. Моделирование. Неопределенность.

Тест Тьюринга. Общий решатель задач (GPS). Понятие экспертных систем (Expert Systems). Извлечение знаний из данных (KDD - Knowledge Discovery in Databases). Японский проект создания ЭВМ пятого поколения, стратегическая компьютерная инициатива (СКИ) США. Робототехника. Гибридный интеллект.

Вводятся и обсуждаются понятия данных, информации, знаний и связь между ними. Элементы ISO 2381-1:1993.

Понятие модели. Типы моделей. Неопределенность как свойство любой модели. Физическая и лингвистическая неопределенность. Средства учета и работы с физической неопределенностью (теория измерений, теория вероятностей). Средства учета и работы с лингвистической неопределенностью (моделирование – теория нечетких множеств; обучение – теории нейронных сетей и генетических алгоритмов).

Раздел 2. Аналитика больших данных

Тема 3. Элементы технологии искусственных нейронных сетей.

История (работы Мак-Коллока (McCulloch) и Питса (W. Pitts), перцептрон Розенблатта (Rosenblatt), работы Минского (Minsky) и Пейперта (Papert), Амари (Shun-Ichi Amari), Вербоса (Paul Werbos)). Понятие формального нейрона, нейронной сети. Развитие моделей нейрона и нейронных сетей (функции активации, error-correction method, back-propagation learning method). Причины упадка технологии нейронных сетей в 70-х и ее возрождения в 90-х годах. Особенности современных нейронных сетей (Адаптивное обучение (Adaptive learning), Самоорганизация (Self-Organisation), Работа в реальном времени (Real Time Operation), Устойчивость к повреждениям (Fault Tolerance)). Демонстрация (логистика, планирование). Примеры приложений в бизнесе. Теорема Колмогорова.

Тема 4. Элементы технологии эволюционных вычислений.

История возникновения и современное состояние (работы Джона Холланда (John Holland), Evolver, использование в компаниях из списка Fortune 500). Понятие генетического алгоритма (популяция, функция здоровья, мутация, скрещивание, отбор). Преимущества и недостатки генетических алгоритмов. Теорема Холланда. Применение в финансах, маркетинге, информационных системах, управлении. Демонстрация (оптимизация, логистика). Муравьиные алгоритмы. Общания (рой, стая).

Тема 5. Деревья решений.

Иерархические модели процессов. Деревья. Два основных типа деревьев решений в анализе данных: дерево классификации и дерево регрессии. Статья Breiman, Leo; Friedman, J. H., Olshen, R. A., & Stone, C. J. Classification and regression trees. (1984). Бинарные деревья. Индекс Гини (алгоритм ID3), нормализованный прирост информации (алгоритм C4.5). Алгоритм CART (Classification and Regression Tree) и его модификации — IndCART, DB-CART. Понятие леса. Примеры.

Тема 6. Элементы нечетких систем

История теории нечетких множеств (статья профессора Л. Заде; японский проект LIFE, примеры приложений в технических системах и бизнесе). Понятие нечеткого множества, нечеткого отношения, нечеткой логики, систем нечеткого логического вывода. Системы нечеткого логического вывода как универсальный аппроксиматор функции управления (теорема Кошко (Fuzzy Approximation Theorem)). Примеры приложений в финансах, управлении бизнесом, автоматизации производства.

Тема 7. Ассоциативные правила.

Широкое и узкое определение data mining. Data mining как закономерный этап эволюции средств обработки информации. Понятие классов, кластеров, ассоциаций, паттернов. Задача market basket analysis. Извлечение правил (Rule induction), характеристики правил. Демонстрации (розничная торговля, кадры, маркетинг, социология).

Тема 8. Совместное применение технологий.

Понятие Soft Computing и Computational Intelligence (совместное использование систем нечеткого логического вывода, нейронных сетей и генетических алгоритмов). Нечеткие когнитивные карты. Системы информационного мониторинга как системы оценки и мониторинга социальных и бизнес-процессов.

Тема 9. Возможности, ограничения и условия применимости инструментов аналитики на основе данных.

Ограничения качества данных. Ограничения сценариев применения. Отличия процессной аналитики на основе данных от «Excel» и OLAP аналитики. Моделирование будущего.

Тема 10. Системы оценки и мониторинга процессов. Прямая и обратные задачи. Аналитические возможности систем оценки и мониторинга процессов.

Постановка задачи оценки и мониторинга процессов. Примеры. Системы оценки и мониторинга процессов, основные элементы и их взаимосвязи. Характеристика информационного образа процесса. Требования к модели процесса. Поиск критических путей (прямая задача). Обратные задачи. Условия применимости. Примеры использования. Аналитические возможности систем оценки и мониторинга. Конструирование будущего.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

7.1.1. Темы рефератов:

1. Возникновение, основные этапы развития и современное состояние технологии искусственных нейронных сетей
2. Возникновение, основные этапы развития и современное состояние технологии искусственных генетических алгоритмов
3. Сравнение различных видов эволюционных вычислений.
4. Нечеткость как специальный тип неопределенности моделей социальных процессов.
5. Особенности использования ассоциативных правил при анализе социологической информации.
6. Сценарии использования человеко-компьютерных интеллектуальных систем в социологии.
7. Сценарии использования решения прямых и обратных задач систем оценки и мониторинга процессов в социологии.

7.1.2. Темы докладов:

7.1.3. Примерные задания для практических занятий:

1. Подготовка к дискуссии на тему: «Возможности и границы применения технологии нейронных сетей в социологии».

Магистранты знакомятся с основными положениями искусственных нейронных сетей.

Концепция дискуссии: на основе известных приложений искусственных нейронных сетей, магистранты вырабатывают собственное отношение к необходимым условиям их использования и их аналитическому потенциалу в случае возможности использования; позицию относительно возможности их применимости в анализе социологической информации; обсуждению примеров/ классов задач, где они могли бы быть использованы, и, наоборот, примеров/ классов задач, где они не могут быть использованы.

Ожидаемый (е) результат (ы): умение аргументировать и обосновывать позицию, представлять результаты своего анализа на публике, вести дискуссию, грамотно ставить вопросы, давать оценку ответам коллег.

2. Подготовка к дискуссии на тему: «Возможности и границы применения технологии ассоциативных правил в социологии».

Магистранты знакомятся с основными положениями ассоциативных правил.

Концепция дискуссии: на основе известных приложений ассоциативных правил, магистранты вырабатывают собственное отношение к необходимым условиям их использования и их аналитическому потенциалу в случае возможности использования; позицию относительно возможности их применимости в анализе социологической информации; обсуждению примеров/ классов задач, где они могли бы быть использованы, и, наоборот, примеров/ классов задач, где они не могут быть использованы.

Ожидаемый (е) результат (ы): умение аргументировать и обосновывать позицию, представлять результаты своего анализа на публике, вести дискуссию, грамотно ставить вопросы, давать оценку ответам коллег.

3. Подготовка к дискуссии на тему: «Возможности и границы применения систем оценки и мониторинга процессов в социологии».

Магистранты знакомятся с основными положениями систем оценки и мониторинга процессов.

Концепция дискуссии: на основе изученных материалов, магистранты вырабатывают собственное отношение к необходимым условиям их использования и их аналитическому потенциалу в случае возможности использования; позицию относительно возможности их применимости в анализе социологической информации; обсуждению примеров/ классов задач, где они могли бы быть использованы, и, наоборот, примеров/ классов задач, где они не могут быть использованы.

Ожидаемый (е) результат (ы): умение аргументировать и обосновывать позицию, представлять результаты своего анализа на публике, вести дискуссию, грамотно ставить вопросы, давать оценку ответам коллег.

7.1.4. Примерные задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить реферат на тему их списка п. 7.1.1.
2. Подготовка к дискуссии (п. 7.1.3).
3. Формирование обучающей выборки (dataset) (по согласованию с преподавателем выбирается отрасль/ компания, проводится анализ доступности данных, анализ качества данных, анализ применимости той или иной технологии, формируется dataset или рекомендации по его формированию и использованию).
4. Формирование модели процесса для системы оценки и мониторинга (по согласованию с преподавателем выбирается компания/ функция/ процесс, проводится анализ доступности экспертизы/ знаний и данных, готовится вариант модели процесса для системы оценки и мониторинга или рекомендации по её разработке и использованию).

7.1.5. Задания для внутрисеместрового контроля:

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный список вопросов для промежуточной аттестации:

1. Отличия физических и социальных процессов.
2. Понятие процесса. Непрерывные и дискретные модели процессов. Иерархические и сетевые модели управления процессами.
3. Понятие интеллектуальных систем. Соотношение понятий данные, информация, знания.
4. Моделирование. Неопределенность. Виды неопределенности.
5. Понятие формального нейрона и искусственной нейронной сети. Процесс обучения сети. Теорема Колмогорова.
6. Возможности, ограничения и условия применимости технологии нейронных сетей.
7. Понятие гена, мутации, скрещивания в теории генетических алгоритмов. Процесс эволюции. Теорема Холланда.
8. Возможности, ограничения и условия применимости технологии генетических алгоритмов.
9. Понятие нечеткого множества. Типы функций принадлежности.
10. Операции пересечения, объединения и дополнения в теории нечётких множеств.
11. Отличия алгебр нечетких множеств и Булевой алгебры.
12. Понятие системы нечеткого вывода. Теорема Кошко.
13. Деревья решений. Основные понятия и области применения.

14. Ассоциативные правила. Понятия поддержки, достоверности, лифта. Области применения.
15. Возможности, ограничения и условия применимости технологии ассоциативных правил.
16. Экспертные системы. Базы знаний. Декларативные и процедуральные знания.
17. Понятие систем оценки и мониторинга процессов. Структура системы, свойства элементов.
18. Прямая и обратные задачи систем оценки и мониторинга. Аналитические возможности систем оценки и мониторинга.
19. Цифровая модель физического мира. Основные параметры и тренды. Взаимодействие мира физического и цифрового.
20. Персонализация взаимодействия с цифровым миром. Типы персонализации. Условия применимости персонализации.

Критерии оценки ответов на зачете:

Зачтено	Ответ логически выстроен и излагается на хорошем научном языке. Студент хорошо владеет необходимыми источниками и литературой, хорошо ориентируется в них, использует при ответе специализированную лексику, дает хорошие ответы на основной и дополнительные вопросы.
Не зачтено	В ответе полностью отсутствует явная логика. Студент не владеет в полной мере даже основными источниками, не ориентируется в них, при ответе не использует специализированную лексику, дает неудовлетворительные ответы на дополнительные и основные вопросы.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

Индикатор	ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)					Виды оценочных средств
	Оценка	2	3	4	5	
ПК-2.2. Совершенствование методов сбора и анализа данных социологических исследований	Результаты обучения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности)	Успешное и систематическое умение	Задания для практической подготовки.

	основе возможностей аналитических инструментов Больших данных применительно к задачам социологического исследования;			непринципиального характера)		
	УМЕТЬ: разрабатывать новые подходы и методы с учетом цели и задач исследования на основе современных теорий и моделей исследования	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности принципиального характера)	Успешное и систематическое умение	Задания для самостоятельной работы.
ПК-3.1. Анализ, интерпретация информации и данных социологических исследований	ЗНАТЬ: методы анализа профессиональной информации на основе возможностей аналитических инструментов Больших данных	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания	Опрос по лекционному материалу.
	УМЕТЬ: анализировать и интерпретировать профессиональную (социальную, демографическую и другую) информацию в соответствии с	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности принципиального характера)	Успешное и систематическое умение	Задания для самостоятельной работы.

	выбранным концептуальным подходом					
	УМЕТЬ: критически оценивать поступающую информацию, избегать автоматического применения стандартных приемов при решении исследовательских задач	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение	Задания для текущего контроля.
	УМЕТЬ: Использовать аналитические инструменты Больших данных для анализа данных в социологии	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение	Задания для самостоятельной работы.
ПК 11.1 На основе прогнозов развития социальных систем, а также на основе интегрированных данных разрабатывает предложения по решению	ЗНАТЬ: методы разработки и принятия организационно-управленческих решений на основе аналитики Больших данных	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания	Опрос. Задания для самостоятельной работы.

организационно-управленческих задач	ЗНАТЬ: теорию и методы социального прогнозирования на основе Больших данных	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания	Опрос. Задания для самостоятельной работы.
	ЗНАТЬ: теоретические основы аналитических инструментов Больших данных	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания	Опрос по лекционному материалу. Обсуждение рефератов.
	УМЕТЬ: применять аналитические инструменты Больших данных при решении организационных задач	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности неприципиального характера)	Успешное и систематическое умение	Задания для самостоятельной работы.
	УМЕТЬ: формулировать и обосновывать предложения по решению организационно-управленческих задач на основе аналитики Больших данных	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности неприципиального характера)	Успешное и систематическое умение	Задания для внутрисеместрового контроля.
МСПК-2.1 Прогнозирует развитие социальных систем, на основе интегрированных	ЗНАТЬ: методы прогнозирования развития социальных систем на основе аналитических	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания	Опрос по лекционному материалу. Обсуждение рефератов.

данных, полученных в результате применения математического моделирования, социологических и экспертных методов	инструментов Больших данных					
	УМЕТЬ: оценивать возможности, ограничения и условия применимости аналитических инструментов Больших данных для решения конкретной исследовательской и/или прикладной задачи	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение	Задания для самостоятельной работы.

8. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература:

1. Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М. и др. Биоинспирированные методы в оптимизации: монография. — М.: Физматлит, 2009.
2. Дюк В., Самойленко А.В. Data Mining: учебный курс. – СПб., 2008.
3. Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976.
4. Рыжов А.П. Гибридный интеллект. Сценарии использования в бизнесе. Новосибирск, Академиздат, 2019.
5. Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute, 2011. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>
6. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy. McKinsey Global Institute, 2013. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/disruptive-technologies>

7. The Digitization of the World: From Edge to Core. IDC, 2018. <https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/idc-seagate-dataage-whitepaper.pdf>

б) дополнительная литература:

8. Винер Н. Творец и робот. М., Прогресс, 1966.
9. Глушков В.М. Введение в кибернетику. Изд-во АН УССР, Киев, 1964.
10. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства. Физматлит, Москва, 2010.
11. Саати Т. Анализ иерархических процессов. М., Радио и связь, 1993.
12. Заде Л.А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений. Математика сегодня. Под ред. Н.Н. Моисеева. М., Знание, 1974, с. 5 – 48.
13. Мак-Коллок У.С., Питтс В. Логическое исчисление идей, относящихся к нервной активности. Автоматы. Пер. с англ. М., Издательство иностранной литературы, 1956.
14. Минский М., Пейперт С. Перцептроны. Пер. с англ. М., Мир, 1971.
15. Розенблатт Ф. Принципы нейродинамики. Пер. с англ. М., Мир, 1966.
16. Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М. Генетические алгоритмы: Учебное пособие. — 2-е изд.. — М.: Физматлит, 2006.
17. Рыжов А. П. Элементы теории нечетких множеств и измерения нечеткости. М.: Диалог-МГУ, 1998, <http://www.intsys.msu.ru/staff/ryzhov/FuzzySetsTheoryApplications.htm>
18. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта. Под ред. Поспелова Д.А. - М.: Наука, 1986.
19. Попов Э.В. Экспертные системы: решение неформальных задач в диалоге с ЭВМ. - М., Наука, 1987.
20. Рыжов А.П. Модели поиска информации в нечеткой среде. Издательство Центра прикладных исследований при механико-математическом факультете МГУ, М., 2004. <http://www.intsys.msu.ru/staff/ryzhov/FuzzyRetrieval2010.htm>
21. Сидоренко В.Н. Системная Динамика. М., ТЕИС, 1998

Перечень лицензионного программного обеспечения

Обязательное программное обеспечение – MS Office.

Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1) www.rbc.ru – РосБизнесКонсалтинг
- 2) www.romir.ru – РОМИР
- 3) www.economist.com – журнал The Economist
- 4) www.gks.ru – Росстат
- 5) www.ecsocman.edu.ru – Портал «Социология, экономика, менеджмент»
- 6) www.expert.ru – журнал «Эксперт»
- 7) bigc.ru/publications/other/org_culture/ – подбор книг и статей по проблематике организационной культуры
- 8) www.rtr.ru – Человеческие ресурсы России.
- 9) <https://wciom.ru/> - ВЦИОМ
- 10) <https://www.cfin.ru/> - Корпоративный менеджмент
- 11) <http://www.gks.ru/> - Федеральная служба государственной статистики

Описание материально-технического обеспечения:

Для проведения образовательного процесса требуется аудитория с трансформируемым пространством, оборудованная компьютером и проектором, необходимыми для демонстрации презентаций.

9. Язык преподавания.

Русский.

10. Преподаватель (преподаватели).

Рыжов Александр Павлович, доктор технических наук, профессор, кафедра математической теории интеллектуальных систем механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

11. Разработчики программы.

Рыжов Александр Павлович, доктор технических наук, профессор, кафедра математической теории интеллектуальных систем механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова