

Частное образовательное учреждение высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ  
УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

На заседании кафедры  
информационных технологий и  
математики  
Протокол № 9 от 25.05.2023 г.

Первый проректор  
С.В. Авдашкевич  
28.06.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Б1.В.ДВ.01.02 Экспертные системы управления знаниями
Направление подготовки:	38.03.05 Бизнес-информатика
Направленность (профиль):	Цифровые решения для бизнеса
Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Форма обучения:	очная, заочная, очно-заочная
Разработчики:	Кандидат экономических наук, доцент Таюрская И. С.

Санкт-Петербург  
2023

**1. Цели и задачи дисциплины:***Цель освоения дисциплины:*

- формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков применения экспертных систем управления знаниями

*Задачи дисциплины:*

сформировать потребность в изучении общих методологических основ и практических навыков управления знаниями;

формирование умений и навыков в области применения методов искусственного интеллекта, работы в экспертных системах и разработки моделей компонентов систем искусственного интеллекта и экспертных систем;

выработать у студентов навыки работы в программных средствах систем искусственного интеллекта и экспертных систем

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования**

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
ПК-2 Способен разрабатывать архитектуру ИС	ПК-2.1 Знает современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); основы современных операционных систем; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; инструменты и методы верификации и проектирования архитектуры ИС; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; коммуникационное оборудование; сетевые протоколы. ПК-2.2 Умеет проверять (верифицировать) архитектуру ИС; проектировать архитектуру ИС. ПК-2.3 Способен разрабатывать архитектурную спецификацию ИС и согласовывать ее с заинтересованными сторонами.	06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам»
ПК-3 Способен разрабатывать прототипы ИС	ПК-3.1 Знает возможности ИС; устройство и функционирование современных ИС; современные методики тестирования разрабатываемых ИС; инструменты и методы модульного тестирования; инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса; инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; основы программирования; современные структурные языки программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; языки современных бизнес-приложений; языки программирования и работы с базами данных; основы современных систем управления базами данных; системы хранения и анализа баз данных; теорию баз данных; предметную область автоматизации; отраслевую нормативную техническую документацию; технологии подготовки и проведения презентаций. ПК-3.2 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты прототипирования; проводить переговоры; проводить презентации.	06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам»

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
	ПК-3.3 Способен разрабатывать прототипы ИС в соответствии с требованиями; тестировать прототипы ИС на проверку корректности архитектурных решений; анализировать результаты тестов; принимать решения о пригодности архитектуры; согласовывать пользовательский интерфейс с заказчиком.	

Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2.1. Знает современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); основы современных операционных систем; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; инструменты и методы верификации и проектирования архитектуры ИС; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; коммуникационное оборудование; сетевые протоколы.	Сформированы систематические представления об архитектуре экспертных систем, инструментальных средствах и методах верификации и проектирования архитектуры экспертных систем.
ПК-2.2. Умеет проверять (верифицировать) архитектуру ИС; проектировать архитектуру ИС.	Сформировано умение в области проектирования архитектуры экспертных систем
ПК-2.3. Способен разрабатывать архитектурную спецификацию ИС и согласовывать ее с заинтересованными сторонами.	Демонстрирует навыки разработки архитектурной спецификации экспертной системы и согласования ее с заинтересованными сторонами
ПК-3.1. Знает возможности ИС; устройство и функционирование современных ИС; современные методики тестирования разрабатываемых ИС; инструменты и методы модульного тестирования; инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса; инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; основы программирования; современные структурные языки программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; языки современных бизнес-приложений; языки программирования и работы с базами данных; основы современных систем управления базами данных; системы хранения и анализа баз данных; теорию баз данных; предметную область автоматизации; отраслевую нормативную техническую документацию; технологии подготовки и проведения презентаций.	Сформированы представления о современном языке искусственного интеллекта имеющим свойство мультипарадигмальности, реализующее поддержку императивного, процедурного, структурного, объектно-ориентированного, функционального программирования, и метапрограммирования (Python).
ПК-3.2. Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты прототипирования; проводить переговоры; проводить презентации.	Сформировано умение в области создания программ на современном языке искусственного интеллекта (Python)
ПК-3.3. Способен разрабатывать прототипы ИС в соответствии с требованиями; тестировать прототипы ИС на проверку корректности архитектурных решений; анализировать результаты тестов; принимать решения о пригодности архитектуры; согласовывать пользовательский интерфейс с заказчиком.	Демонстрирует владения на способности тестировать и анализировать программный код на современном языке искусственного интеллекта (Python)

### 3. Содержание, объем дисциплины и формы проведения занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Компетенции	Оценочные средства текущего контроля		
			ЗНАТЬ	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
			ПК-2.1 ПК-3.1	ПК-2.2 ПК-3.2	ПК-2.3 ПК-3.3
1	Основные понятия искусственного интеллекта.	ПК-2 ПК-3	Доклад, сообщение/ Реферат №1 (10)	Задания творческого уровня №1 (20)	Задания творческого уровня №1 (20)
2	Знания в современных организациях.	ПК-2 ПК-3	Доклад, сообщение/ Реферат №2 (10)	Задания творческого уровня №2 (20)	Задания творческого уровня №2 (20)
3	Введение в теорию принятия решений.	ПК-3	Задания творческого уровня №2 (20)	Задания творческого уровня №2 (20)	Задания творческого уровня №2 (20)
4	Экспертные методы принятия решений.	ПК-2 ПК-3	Задания творческого уровня №3 (20)	Задания творческого уровня №3 (20)	Задания творческого уровня №3 (20)
5	Основы нечеткой логики.	ПК-2 ПК-3	Задания творческого уровня №3 (20)	Задания творческого уровня №3 (20)	Задания творческого уровня №3 (20)
6	Введение в теорию искусственных нейронных сетей.	ПК-2 ПК-3	Задания творческого уровня №4 (20)	Задания творческого уровня №4 (20)	Задания творческого уровня №4 (20)
<b>Количество баллов (100 баллов):</b>			100		

Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа
<p><b>Тема 1: Основные понятия искусственного интеллекта.</b> Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Область применения искусственного интеллекта. Классификация интеллектуальных систем. Классификация языков искусственного интеллекта.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Знакомство с языком Python</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 2: Знания в современных организациях.</b> Данные, информация и знание. Основные отличия знания от информации. Способы превращения информации в знания. Явное и неявное знание. Индивидуальные и организационные знания. Характерные черты и особенности знания как объекта управления. Модели трансформации знаний в организации. Способы представления знаний. Формальная логическая модель. Продукционная модель: понятие продукции, системы прямого и обратного логического вывода. Фреймы. Семантические сети.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Работа с основными элементами языка Python</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 3: Введение в теорию принятия решений.</b> Механизм принятия решений при решении задач диагностики и прогнозирования. Классификация и основные этапы разработки решения. Требования, предъявляемые к решениям. Инфо-логическая модель принимаемых решений. Проблемы, связанные с принятием решений. Классификация методов разработки и принятия решений. Дескриптивные методы принятия решений.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Программирование на языке Python: Знакомство с библиотеками, числовая обработка данных, работа с таблицами, основы машинного обучения</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 4: Экспертные методы принятия решений.</b></p>

<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа</b>
<p>Обобщенный алгоритм принятия решений при использовании экспертных методов принятия решений. Формирование экспертной группы и требования к экспертам. Классификация способов проведения экспертной оценки: качественные и количественные оценки, индивидуальные и групповые, линейные и итерационные методы, анкетирование, интервьюирование и диалог, непосредственная оценка, ранжирование, парное ранжирование, последовательные сравнения. Оценка результатов: достоверность оценок и согласованность мнений экспертов. Проведение экспертной оценки в иерархических структурах. Многокритериальные методы принятия решений: многокритериальная теория полезности, метод нечеткой оптимизации на основе нечетких целей и ограничений, методы парного сравнения многокритериальных альтернатив.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Формирование экспертной группы.</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 5: Основы нечеткой логики.</b> Понятие нечеткого множества. Характеристики нечетких множеств. Классификация нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами. Подходы к выполнению операций: минимаксный, вероятностный, ограничительный. Логические операции над двумя нечеткими множествами, нечеткой переменной и нечетким множеством, операции с квантификаторами, арифметические операции над двумя нечеткими множествами, нечетким множеством и числом. Упрощенная модель выполнения арифметических операций: идеальные нечеткие множества (нормальные треугольные равнобедренные нечеткие множества) Нечеткие экспертные системы. Понятие нечеткого отношения. Нечеткая продукционная модель. Полная и упрощенная системы приближенных рассуждений. Этапы нечетких рассуждений. Нечеткие системы поддержки и принятия решений. Нечеткая классификация. Нечеткая оптимизация: нечеткие цели и ограничения.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Для выбранного объекта исследования определить предъявляемые к нему требования.</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 6: Введение в теорию искусственных нейронных сетей.</b> Понятие искусственных нейронных сетей (ИНС). Формальный нейрон: структура и функции активации. Классификация искусственных нейронных сетей. Обобщенный алгоритм работы с искусственными нейронными сетями. Многослойный перцептрон и обучение методом обратного распространения ошибки. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки (Backpropagation). Проблемы обучения перцептрона: коллапс и локальный минимум. Нейросетевые пакеты и нейрокомпьютеры. Реализация искусственных нейронных сетей. Программная реализация: нейросетевые пакеты, Техническая реализация (нейрокомпьютеры): история появления и развития, транспьютерные системы.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Построение и обучение многослойного перцептрона</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Курсовая работа:</b> не предусмотрено учебным планом</p>

*Очная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 7
Аудиторные занятия (АЗ):	54	54
Лекционные занятия (Лек)	18	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	36	36
Самостоятельная работа студента (СР)	49	49
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	49	49
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Контактная работа (КоР)	59	59
Форма промежуточной аттестации	0	Зачет
Подготовка к экзамену и сдача экзамена (СР, КоР)	0	0
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	108/3	108/3

\* Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к зачету (при наличии)

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	Основные понятия искусственного интеллекта.	7	2	2	0	7	2
2	Знания в современных организациях.	7	2	2	0	8	2
3	Введение в теорию принятия решений.	7	2	2	0	8	2
4	Экспертные методы принятия решений.	7	4	10	0	10	10
5	Основы нечеткой логики.	7	4	10	0	8	10
6	Введение в теорию искусственных нейронных сетей.	7	4	10	0	8	10
Итого:			18	36	0	49	36

\* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 8
Аудиторные занятия (АЗ):	8	8
Лекционные занятия (Лек)	2	2
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	6	6
Самостоятельная работа студента (СР)	91	91
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	91	91
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Контактная работа (КоР)	13	13
Форма промежуточной аттестации	0	Зачет
Подготовка к экзамену/зачету и сдача экзамена/зачета (СР, КоР)	4	4
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	108/3	108/3

\* Подготовка к аудиторным занятиям

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	Основные понятия искусственного интеллекта.	8	0	0	0	10	2
2	Знания в современных организациях.	8	0	0	0	10	2
3	Введение в теорию принятия решений.	8	0	0	0	11	2
4	Экспертные методы принятия решений.	8	2	2	0	20	10
5	Основы нечеткой логики.	8	0	2	0	20	10
6	Введение в теорию искусственных нейронных сетей.	8	0	2	0	20	10
Итого:			2	6	0	91	36

\* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и (или) путем выделения часов из часов, отведенных на самостоятельную работу, и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 8
Аудиторные занятия (АЗ):	18	18
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	10	10
Самостоятельная работа студента (СР)	86	86
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	86	86

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Контактная работа (КоР)	22	22
Форма промежуточной аттестации	0	Зачет
Подготовка к экзамену и сдача экзамена (СР, КоР)	0	0
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	108/3	108/3

\* Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к зачету (при наличии)

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	Основные понятия искусственного интеллекта.	8	0	0	0	12	2
2	Знания в современных организациях.	8	0	2	0	12	2
3	Введение в теорию принятия решений.	8	2	2	0	14	2
4	Экспертные методы принятия решений.	8	2	2	0	16	10
5	Основы нечеткой логики.	8	2	2	0	16	10
6	Введение в теорию искусственных нейронных сетей.	8	2	2	0	16	10
Итого:			8	10	0	86	36

\* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и (или) путем выделения часов из часов, отведенных на самостоятельную работу, и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4. Способ реализации дисциплины

Без использования онлайн-курса.

#### 5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

*Основная литература:*

1. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ. Учебник и практикум для вузов / Зуб А. Т. - МГУ им. М.В. Ломоносова (г.Москва). Факультет государственного управления, 2022 г. - 422 с. - ISBN 978-5-534-00725-1 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/upravlenie-proektami-489197>

2. УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ 2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов / Фролов Ю. В. - Московский городской педагогический университет (г. Москва)., 2022 г. - 324 с. - ISBN 978-5-534-05521-4 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/upravlenie-znaniyami-493448>

3. УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ. Учебник для вузов / Спивак В. А. - Санкт-Петербургский государственный экономический университет (г. Санкт-Петербург)., 2023 г. - 357 с. - ISBN 978-5-534-03358-8 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/upravlenie-izmeneniyami-511332>

*Дополнительная литература:*

1. УПРАВЛЕНИЕ ИТ-ПРОЕКТАМИ И ПРОЦЕССАМИ. Учебник для вузов / Чекмарев А. В. - Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва)., 2022 г. - 228 с. - ISBN 978-5-534-11191-0 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/upravlenie-it-proektami-i-processami-493916>

2. УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ В ОРГАНИЗАЦИИ. Учебник и практикум для вузов / Под ред. Уринцова А.И. - Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (г. Москва)., 2021 г. - 255 с. - ISBN 978-5-9916-9039-3 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/upravlenie-znaniyami-v-organizacii-487194>

3. УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ КАПИТАЛОМ. Учебное пособие для вузов / Паникарова С. В., Власов М. В. - Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (г. Екатеринбург)., 2022 г. - 142 с. - ISBN

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

1. Операционная система
2. Пакет прикладных офисных программ
3. Антивирусное программное обеспечение
4. LMS Moodle
5. Вебинарная платформа
6. loginom academic

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины**

1. ibooks.ru : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://ibooks.ru>. - Текст: электронный
2. Электронно-библиотечная система СПбУТУиЭ : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://libume.ru>. - Текст: электронный
3. Юрайт : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://urait.ru>. - Текст: электронный
4. eLibrary.ru : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>. - Текст: электронный
5. Архив научных журналов НЭИКОН [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: [arhiv.naicn.ru](http://arhiv.naicn.ru). - Текст: электронный
6. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : информационная справочная система. - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>. - Текст: электронный
7. Лань : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. - Текст: электронный
8. HR-tv.ru [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <https://thehrd.ru/>. - Текст: электронный
9. Управление производством [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <http://www.up-rpo.ru>. - Текст: электронный
10. Корпоративный менеджмент [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <https://www.cfin.ru>. - Текст: электронный
11. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://digital.gov.ru>. - Текст: электронный
12. Бизнес-информатика: профессиональная база данных . - Режим доступа: <https://bijournal.hse.ru/>. - Текст: электронный
13. Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: профессиональная база данных . - Режим доступа: <https://rkn.gov.ru>. - Текст: электронный

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа - практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная: рабочими местами для обучающихся, оснащенными специальной мебелью; рабочим местом преподавателя, оснащенным специальной мебелью,

персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) и маркерной доской; лицензионным программным обеспечением

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - практических занятий – компьютерный класс, оборудованный рабочими местами для обучающихся, оснащенными специальной мебелью, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; рабочим местом преподавателя, оснащенным специальной мебелью, персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) и маркерной доской; лицензионным программным обеспечением

3. При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются: виртуальные аналоги учебных аудиторий - вебинарные комнаты на вебинарных платформах, рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета [imeos.ru](http://imeos.ru), веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройства), программным обеспечением; рабочее место обучающегося оснащено персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета [imeos.ru](http://imeos.ru), веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройства). Авторизация на информационно-образовательном portalе Университета [imeos.ru](http://imeos.ru) и начало работы осуществляются с использованием персональной учетной записи (логина и пароля). Лицензионное программное обеспечение

4. Помещение для самостоятельной работы, оборудованное специальной мебелью, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета, лицензионным программным обеспечением

## 9. Оценочные материалы по дисциплине

Описание оценочных средств (показатели и критерии оценивания, шкалы оценивания) представлено в приложении к основной профессиональной образовательной программе «Каталог оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации».

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приводятся в соответствующих методических материалах и локальных нормативных актах Университета.

Для оценивания учебных достижений студентов в Университете действует балльно-рейтинговая система.

Если оценка, соответствующая набранной в семестре сумме рейтинговых баллов, удовлетворяет студента, то она является итоговой оценкой по дисциплине при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/зачета с оценкой/зачета.

Условием сдачи экзамена/зачета с оценкой/зачета с целью повышения итоговой оценки по дисциплине является сдача студентом экзамена, за который он получает экзаменационные баллы без учета баллов, полученных за текущий контроль:

### Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся зачетом без

#### оценки

Баллы по дисциплине	60 и менее	61-73	74-90	91-100
---------------------	------------	-------	-------	--------

Итоговая оценка по дисциплине	Незачет		Зачет					
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	50 и менее	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100	
	F	Fx	E	D	C	B	A	
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный	

### Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся экзаменом/зачетом с оценкой

Баллы по дисциплине	60 и менее		61-73		74-90		91-100
Итоговая оценка по дисциплине	Неудовлетворительно		Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	<50	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100
	F	Fx	E	D	C	B	A
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный

#### 9.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля Доклад, сообщение/Реферат №1

Знание как объект управления в организации

Модели трансформации знания.

Источники и формы создания знаний в организации.

Интеллектуальный капитал организации

Фреймовое представление знаний

Методы поиска решений задач.

Семантические сети

Представление знаний в виде концептуальных сетей

Логическое представление знаний

Представление знаний в виде универсального семантического кода

Представление знаний в виде растущих пирамидальных сетей

Онтологии для описания семантики

#### Задания творческого уровня №1

«Нечеткий вентилятор».

Разработать нечеткую экспертную систему по определению скорости вращения вентилятора в зависимости от температуры в помещении в среде AnacondaPython.

#### Задания творческого уровня №2

Использование языка Python для принятия решения. Знакомство с языком.

- Основы синтаксиса

- Циклы, условия

- Базовые структуры

- Знакомство с библиотеками

- Числовая обработка данных

- Работа с таблицами

- Основы машинного обучения

#### Задания творческого уровня №3

«Оценка качества объекта».

Для выбранного объекта исследования определить предъявляемые к нему требования. С помощью метода Кано отсеять незначимые требования. Методом прямой оценки определить веса каждого из требований. Провести оценку достоверности и согласованности мнений экспертов. Синтезировать несколько различных объектов. Провести оценку на соответствие требованиям потребителей синтезированных объектов с помощью методов QFD и ELECTRE.

Выбрать лучшее решение

#### **Задания творческого уровня №4**

«Многослойный перцептрон». Построение и обучение многослойного перцептрона методом обратного распространения ошибки в среде AnacondaPython

#### **Доклад, сообщение/Реферат №2**

История возникновения и развития языков искусственного интеллекта.

Планирование решений задач на основе генетического программирования

Применение технологии интеллектуальных агентов в задачах управления и планирования.

Программные средства накопления знаний

Методы автоматизированного приобретения знаний

Вычислительный интеллект и гибридные модели вычислений в ИИ

Мягкие вычисления и их составляющие

Нейро-нечеткие, генетико-нечеткие и нейро-генетические системы

Основные понятия гибридных интеллектуальных систем, их классификация и перспективы развития

Гибридные интеллектуальные системы с замещением функций

Гибридные интеллектуальные системы, основанные на взаимодействии

Полиморфные гибридные интеллектуальные системы

Инструментальные средства для гибридных интеллектуальных систем.

Методология построения гибридной модели слабо структурированной ситуации на основе интеграции нечеткой когнитивной модели и нечеткой иерархической модели представления слабо структурированной ситуации

Согласование шкал факторов когнитивной модели и модели иерархии

### **9.2. Примерный перечень тем курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом

### **9.3. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации: зачет**

#### **Примерный перечень теоретических вопросов к зачету**

1. Понятие искусственного интеллекта (ИИ)
2. Область применения искусственного интеллекта.
3. История становления искусственного интеллекта.
4. Классификация интеллектуальных систем по типу системы: Классификация языков ИИ
5. Формальная логическая модель представления знаний.
6. Продукционная модель: понятие продукции, системы прямого и обратного логического вывода. Фреймы.
7. Семантические сети.
8. Механизм принятия решений при решении задач диагностики и прогнозирования.
9. Классификация и основные этапы разработки решения.
10. Требования, предъявляемые к решениям.
11. Инфологическая модель принимаемых решений.
12. Проблемы, связанные с принятием решений.
13. Классификация методов разработки и принятия решений.
14. Дескриптивные методы принятия решений.
15. Обобщенный алгоритм принятия решений при использовании экспертных методов принятия решений.
16. Формирование экспертной группы и требования к экспертам: Классификация способов проведения экспертной оценки
17. Оценка результатов: достоверность оценок и согласованность мнений экспертов.

18. Особенности проведение экспертной оценки в иерархических структурах
19. Метод Кано.
20. Многокритериальные методы принятия решений
21. Методы управления качеством: структурирование качества по функциям (QFD-анализ) и FMEA-анализ.
22. Основы нечеткой логики.
23. Характеристики и классификация нечетких множеств. нечетких множеств.
24. Операции над нечеткими множествами.
25. Нечеткие экспертные системы.
26. Нечеткая производственная модель.
27. Нечеткие системы поддержки и принятия решений.
28. Нечеткая классификация.
29. Нечеткая оптимизация: нечеткие цели и ограничения.
30. Формальный нейрон: структура и функции активации.
31. Классификация искусственных нейронных сетей.
32. Обобщенный алгоритм работы с искусственными нейронными сетями.
33. Многослойный перцептрон и обучение методом обратного распространения ошибки.
34. Проблемы обучения перцептрона: коллапс и локальный минимум.
35. Реализация искусственных нейронных сетей.

#### **Примерный перечень практических заданий к зачету**

Задание 1.

- 1) реализуйте класс `Perceptron()` - нейрон пороговой функцией активации
- 2) обучите и протестируйте перцептрон на сгенерированных и реальных данных (файлы с реальными данными помещены в папку `/data` в этой же директории)
- 3) сравните качество работы Вашего класса с классом из библиотеки `scikit-learn` (`sklearn.linear_model.Perceptron()`)

Задание 2.

- 1). Создайте два вещественных тензора: `a` размером (3, 4) и `b` размером (12,)
- 2). Создайте тензор `c`, являющийся тензором `b`, но размера (2, 2, 3)
- 3). Выведите первый столбец матрицы `a` с помощью индексации

Задание 3.

- 1). Создайте два вещественных тензора: `a` размером (5, 2) и `b` размером (1,10)
- 2). Создайте тензор `c`, являющийся тензором `b`, но размера (5, 2)
- 3). Произведите все арифметические операции с тензорами `a` и `c`

Задание 4.

Напишите функцию `forward_pass(X, w)` (`w0` входит в `w`) для одного нейрона (с сигмоидой) с помощью `PyTorch`