Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР
_____А.Е. Рудин

Подлинник электронного документа, подписанного ЭЦП, хранится в системе электронного документооборота
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
Сертификат 03 37 82 ac 95 fFb3 99 40 18 ea 3c 01 9f 6f c8
Владелец Рудин Александр Евгеньевич, первый проректор
Действителен с 17 июля 2026 г. по 17 октября 2027

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.09 Системы искусственного интеллекта

Учебный план: 2026-2027 09.03.01 ВШПМ Разр IT-сист и мультим прил ОО №1-1-55.plx

Кафедра: 21 Информационных и управляющих систем

Направление подготовки: (специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: (специализация) Разработка IT-систем и мультимедийных приложений

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
5	УП	32	16	59,75	0,25	3	Зачет
	РПД	32	16	59,75	0,25	3	
Итого	УП	32	16	59,75	0,25	3	
	РПД	32	16	59,75	0,25	3	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент	_____	Белая Т.И.
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой информационных и управляющих систем	_____	Дроздова Елена Николаевна
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	_____	Дроздова Елена Николаевна

Методический отдел:

_____

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование у студентов компетенций в области искусственного интеллекта, а также получение навыков проектирования систем искусственного интеллекта и работы с инструментальными средствами реализации принципов искусственного интеллекта.

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть основные методы, модели и инструментальные средства в области представления знаний

Раскрыть принципы построения динамических и статических экспертных систем

Показать особенности нейронных сетей, применяемых для распознавания изображений

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Алгоритмы и структуры данных

Информационные технологии

Философия

Электроника и схемотехника

Основы системного анализа

Арифметические и логические основы вычислительной техники

Иностранный язык

Математика

Учебная практика (ознакомительная практика)

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен осуществлять проектирование и дизайн информационных систем
Знать: основные модели представления знаний, принципы построения экспертных систем и систем искусственного интеллекта на основе различных моделей представления знаний; методологические основы моделирования, способы представления аналитических и имитационных моделей систем и процессов и методы их исследования; способы анализа данных и методы оценки требуемых знаний для решения задач в условиях неопределенности.
Уметь: выделять ключевые понятия, отношения и характеристики, необходимые для описания процесса решения задачи; составлять детальный протокол действий и рассуждений эксперта в процессе решения конкретной задачи, структурировать знания на декларативные и процедурные; сформулировать цель исследования системы в виде целевой функции; структурировать задачи на связанные подзадачи, знания на декларативные и процедурные, предметную область на основе иерархии классов, приложение на основе иерархии «часть/целое».
Владеть: навыками использования математических методов искусственного интеллекта с целью представления знаний в экспертных системах; способностью построения абстрактных моделей; навыками выражения всех выявленных ключевых понятий и отношений на некотором формальном языке, предложенным инженером по знаниям; навыками использования математических методов и методов компьютерного моделирования.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Модели и методы представления знаний в интеллектуальных системах	5				О
Тема 1. История искусственного интеллекта. Подходы к построению систем ИИ. Область применения. Инструментальные средства построения экспертных систем. Функциональная структура использования СИИ. Свойства знаний и отличие знаний от данных. Типы знаний: декларативные и процедурные, экстенсиональные и интенсиональные.		2		4	
Тема 2. Нечеткие знания. Источники экспертных знаний, извлечение и структурирование знаний, стадии приобретения знаний, автоматизированное приобретение знаний. Модели представления знаний в системах ИИ. Правила-продукции. Структура правил -продукций. Семантические сети. Основные понятия семантических сетей.Фреймы и объекты. Основные понятия фрейма		2		2	
Раздел 2. Принципы построения и функционирования экспертных систем					О
Тема 3. Общая структура и схема функционирования ЭС. Этапы построения ЭС. Объяснительные способности ЭС. Взаимодействие пользователя с ЭС. Основные режимы работы экспертных систем. Практическое занятие 1: разработка структуры экспертной системы для решения профессиональной задачи		8	3	10	
Тема 4. Технология разработки экспертных систем. Технология разработки экспертных систем. Планирование в интеллектуальных системах; Методы поиска решений в ЭС: поиск в пространстве состояний, редукция, дедуктивный вывод. Практическое занятие 2: программная реализация разработанной структуры ЭС		2	4	7	
Раздел 3. Теоретические основы и архитектуры искусственных нейронных сетей					О
Тема 5. Основные понятия о естественных и искусственных нейронных сетях и нейронах. Формальный нейрон МакКаллока-Питтса. Нейронная сеть как механизм, обучаемый распознаванию образов или адекватной реакции на входные сигналы (входную информацию). Классификация нейронных сетей. Оценка состояния нейронной сети. Практическое занятие 3: Разработка простейшей нейронной сети для решения задачи классификации и кластеризации		8	4	13,75	

Тема 6. Сведение функционирования нейронной сети к задаче минимизации целевой функции. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки. Основные понятия методов обучения. Классификация методов обучения по способу обучения: эмпирические и аналитические, по глубине обучения – символьные (поверхностные) и на основе знаний (глубинные). Связь этой классификации с понятиями индуктивного вывода, вывода по аналогии, обучения на примерах. Практическое занятие 4: Разработка нейронной сети для решения задач прогнозирование и аппроксимации		2	5	4	
Раздел 4. Математические методы и модели обработки естественного языка					О
Тема 7. Трудности распознавания естественного языка (ЕЯ). Синтаксически- и семантически-ориентированные подходы к распознаванию ЕЯ. Семиотика и ее основные понятия. Этапы анализа ЕЯ: морфологический, синтаксический, семантический, прагматический. Модели семантики языка.		4		11	
Тема 8. Зрительное восприятие мира: системы машинного зрения, распознавание образов, зрительные системы интеллектуальных роботов. Постановка задачи распознавания образов. Статистические методы для распознавания образов и классификации. Кластерный анализ. Синтаксический (структурный) подход к анализу образов. Выделение признаков. Распознавание трехмерных объектов.		4		8	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	16	59,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		48,25		59,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-1	1. Формулирует основные принципы искусственного интеллекта, называет основные модели представления и классификацию знаний, описывает основные направления развития интеллектуальных систем 2. Определяет модель представления знаний для решения поставленной задачи, разрабатывает путь и направление ее решения, выделяет ключевые понятия и взаимосвязи между ними 3. Разрабатывает экспертные системы начального уровня, с использованием специального программного обеспечения создает нейронные сети для решения практических задач

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение	

	использовать теоретические знания для решения практических задач. Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах несущественные ошибки, которые устраняются только в результате собеседования Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, существенные ошибки, устранение которых в результате собеседования затруднено.	
Не зачтено	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные существенные ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	История развития искусственного интеллекта
2	Основные направления развития искусственного интеллекта

3	Данные и знания
4	Классификация знаний
5	Продукционная модель представления знаний
6	Семантическая модель представления знаний
7	Фреймовая модель представления знаний
8	Классификация и виды экспертных систем
9	Типовая структура статических экспертных систем
10	Типовая структура динамических экспертных систем. Основные отличия от статических ЭС
11	Классификация инструментальных средств для разработки ЭС
12	Основы программирования на языке turboprolog
13	Искусственный нейрон
14	Однослойные искусственные нейронные сети и многослойные искусственные нейронные сети
15	Обучение искусственных нейронных сетей
16	Персептрон Розенблата
17	Алгоритм обучения однослойного персептрона
18	Стохастические методы обучения нейронных сетей
19	Самоорганизация нейронных сетей
20	Алгоритм обучения Хэбба и метод сигнального обучения Хэбба
21	Распознавание образов
22	Проблемы понимания ЕЯ
23	Анализ текстов на ЕЯ
24	Преимущества ЕЯ-интерфейсов. Основные недостатки ЕЯ-интерфейсов

6.3.2 Типовые тестовые задания

1 Каковы предпосылки возникновения искусственного интеллекта как науки?
a. появление ЭВМ
b. развитие кибернетики, математики, философии, психологии и т.д.
c. научная фантастика
2 В каком году появился термин «искусственный интеллект» (artificial intelligence)?
a. 1856
b. 1956
c. 1954
d. 1950
3 Кто считается родоначальником искусственного интеллекта?
a. А. Тьюринг
b. Аристотель
c. Р. Луллий
d. Декарт
4 Доказательством возможность того, что искусственный интеллект может сравняться с человеком или превзойти его в ряде интеллектуальных задач (пусть и в ограниченных условиях), можно считать:
a. победу компьютера в игре в шахматы с человеком
b. способность компьютера говорить
c. способность компьютера осуществлять сложные вычислительные операции
d. способность компьютера перемещаться в пространстве
5 Какой язык программирования разработан в рамках искусственного интеллекта?
a. Pascal
b. C++
c. Lisp
d. OWL
e. PHP
6 Сколько поколений роботов существует?
a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
7 Какие задачи решаются в рамках искусственного интеллекта?
a. распознавание речи
b. принятие решений
c. кодирование
d. создание сред разработки информационных систем
e. создание компьютерных игр
8 Экспертные знания активно используются в следующих направлениях?
a. экспертные системы
b. когнитивное моделирование

c. распознавание образов
d. компьютерная лингвистика
9 Интеллектуальная информационная система – это система…
a. основанная на знаниях
b. в которой логическая обработка информации превалирует над вычислительной
c. отвечающая на вопросы
10 .На знаниях основываются системы:
a. нейронные сети
b. системы распознавания текста
c. экспертные системы
d. интеллектуальные пакеты прикладных программ
11.Эвристический поиск используется в:
a. нейронных сетях
b. экспертных системах
c. игровых системах
12.Системы генерации музыки можно отнести к:
a. системам общения
b. творческим системам
c. системам управления
d. системам распознавания
e. робототехнике
13.Что понимается под представлением знаний?
a. кодирование информации на каком-либо формальном языке
b. знания, представленные в программе на языке С++
c. знания, представленные в учебниках по математике
d. моделирование знаний специалистов-экспертов
14. Какие определения, представленные ниже, не являются моделями представления знаний?
a. продукционные модели
b. фреймы
c. имитационные модели
d. семантические сети
15.Кто разработал первый нейрокомпьютер?
a. У Маккалок
b. М. Минский
c. Ф. Розенблатт
16 Какие задачи не решают нейронные сети?
a. классификации
b. аппроксимации
c. памяти, адресуемой по содержанию
d. маршрутизации
e. управления
f. кодирования

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Как то раз случай свёл в купе астронома, поэта , прозаика и драматурга. Это были Алексеев, Борисов, Константинов и Дмитриев. Оказалось, что каждый из них взял с собой книгу написанную одним из пассажиров этого купе. Алексеев и Борисов углубились в чтение предварительно обменявшись книгами. Поэт читал пьесу, прозаик — очень молодой человек, выпустивший свою книгу, говорил что он никогда и ни чего не читал по астрономии. Борисов купил одно из произведений Дмитриева. Никто из пассажиров не читал свои книги. Что читал каждый из них, кто кем был?

2. Три друга заняли первое, второе и третье места в соревнованиях универсиады. Друзья — разной национальности, зовут их по-разному и любят они разные виды спорта.

Майкл предпочитает баскетбол и играет лучше чем американец. Израильтянин Саймон играет лучше теннисиста. Игрок в крикет занял первое место. Кто является австралийцем? Каким видом спорта занимается Ричард?

3. Лабиринт представляет собой систему комнат,соединенных между собой переходами.В лабиринте имеется вход и выход,а также комната с золотым кладом.Кроме того,имеются комнаты,запрещенные для посещений:комната монстров и комната разбойников. Найди путь в лабиринте от входа до входа,не посещая дважды одной и той же комнаты;

Найти путь с посещением золотой комнаты; Найти путь,избегающий запрещенных к посещению комнат.

4. У фермера есть волк, коза и капуста. Все они находятся на левом берегу реки. Необходимо перевезти это «трио» на правый берег, но в лодку может поместиться что-то одно — волк, коза или капуста. Нельзя оставлять на одном берегу волка с козой и козу с капустой.

5. Во время наводнения пять супружеских пар оказались отрезанными от суши водой. В их распоряжении была одна лодка, которая могла одновременно вместить только трех человек. Каждый супруг был настолько ревнив, что не мог позволить своей супруге находиться в лодке или на другом берегу с другим мужчиной (или мужчинами) в его отсутствие. Найти способ переправить на сушу этих мужчин и жен в целости и сохранности.

6. Билл, Джон и Ричард играют в одном оркестре. Они владеют разными музыкальными инструментами и выступают в костюмах разных цветов. Джон играет на саксофоне и находится ближе к дирижёру, чем тот, кто

выступает в белом костюме. Билл на концерт одевает чёрный костюм и сидит ближе к дирижёру, чем флейтист. Альтист сидит к дирижёру ближе всех. Один из друзей приходит на концерт в костюме синего цвета. Определите, кто какими инструментами владеет, и в каком костюме выступает.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения
6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная		Компьютерное тестирование		Иная	

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 20 мин. Для выполнения практического задания обучающему предоставляется необходимая справочная информация.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Афонин, В. Л., Макушкин, В. А.	Интеллектуальные робототехнические системы	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2024	https://www.iprbookshop.ru/142270.html
Подкопаев, А. О.	Системы искусственного интеллекта и машинное обучение	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2024	https://www.iprbookshop.ru/155681.html
Пименов, В. И., Небаев, И. А.	Системы искусственного интеллекта. Инструменты разработки. Экспертные системы	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2023	https://www.iprbookshop.ru/140174.html
Сазонов, С. Н.	Системы искусственного интеллекта	Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет	2023	https://www.iprbookshop.ru/149293.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Барабанова, М. И., Богатырев, С. Ю., Борисова, О. В., Затевахина, А. В., Круглова, И. А., Лосев, Н. А., Помулев, А. А., Солодовников, М. А., Шарафанова, Е. Е., Шашина, И. А., Богатырева, С. Ю.	Искусственный интеллект в финансах	Санкт-Петербург: Международный банковский институт имени Анатолия Собчака	2024	https://www.iprbookshop.ru/146588.html
Белая Т. И	Системы искусственного интеллекта	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2023	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20239491

Веревкин, А. П., Муртазин, Т. М.	Искусственный интеллект в задачах моделирования, управления, диагностики технологических процессов	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2023	https://www.iprbookshop.ru/132995.html
Сотник, С. Л.	Проектирование систем искусственного интеллекта	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2021	https://www.iprbookshop.ru/102054.html
Алетдинова, А. А., Гриф, М. Г.	Системы искусственного интеллекта	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2023	https://www.iprbookshop.ru/156060.html
Сысоев, Д. В., Курипта, О. В., Проскурин, Д. К.	Введение в теорию искусственного интеллекта	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/108282.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Приступая к работе с Azure - https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

MATLAB

Microsoft Robotics

Microsoft Visual C++ 2010 Express

Notepad++

R

Deductor Academic

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска