

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.34

Введение в математические основы искусственного интеллекта

Учебный план: _____ ФГОС3++b010302-3_26-14.plx

Кафедра: 16 Прикладной математики и информатики

Направление подготовки:
(специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки:
(специализация) Прикладная математика и информатика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
6	УП	17	34	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	
Итого	УП	17	34	56,75	0,25	3	
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9

Составитель (и):

старший преподаватель

Леонова Н.Л.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Ремизова И.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ремизова И.В.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины "Введение в математические основы искусственного интеллекта" является формирование устойчивых знаний и приобретение базовых умений и навыков в области математического моделирования систем искусственного интеллекта.

1.2 Задачи дисциплины:

- изучить основные математические концепции, лежащие в основе разработки систем искусственного интеллекта (ИИ);
- ознакомить студентов с ключевыми алгоритмами и моделями искусственного интеллекта, такими как алгоритмы машинного обучения (регрессия, классификация, кластеризация); нейронные сети и их архитектуры; основы работы с большими данными.
- развить навыки программирования на основе использование языков программирования для реализации математических моделей.
- научить оценивать эффективность различных моделей и алгоритмов,
- научить анализу преимуществ и недостатков различных подходов., пониманию этических и социальных аспектов применения искусственного интеллекта.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
Знать: - Основные математические методы и алгоритмы, применяемые в решении прикладных задач искусственного интеллекта; - Основы систем программирования и их применение для разработки алгоритмов.; - Принципы адаптации математических методов к задачам искусственного интеллекта.
Уметь: - Применять математические методы для разработки алгоритмов решения прикладных задач искусственного интеллекта; - Использовать системы программирования для реализации разработанных алгоритмов; - Адаптировать существующие математические методы к специфическим требованиям задачи искусственного интеллекта.
Владеть: - Навыками разработки и реализации алгоритмов искусственного интеллекта с использованием математических методов и систем программирования. - Умением адаптировать математические методы к различным условиям и требованиям прикладных задач искусственного интеллекта. - Способностью эффективно использовать системы программирования для реализации алгоритмов и решения прикладных задач искусственного интеллекта.
ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
Знать: - базовые математические модели искусственного интеллекта, используемые в профессиональной деятельности; - Методы и алгоритмы, применяемые для построения и анализа математических моделей искусственного интеллекта; - Принципы модификации математических моделей в зависимости от условий задачи.
Уметь: - Применять математические модели для решения задач искусственного интеллекта в области профессиональной деятельности. - Модифицировать существующие математические модели искусственного интеллекта в соответствии с требованиями задачи; - Анализировать результаты применения математических моделей и вносить необходимые коррективы.
Владеть: - Навыками построения и применения математических моделей для решения профессиональных задач.; - Умением изменять математические модели в зависимости от специфики задачи; - Способностью критически оценивать и улучшать математические модели для достижения наилучших результатов в профессиональной деятельности.

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. Введение в искусственный интеллект (ИИ):	6				О
Тема 1. Основные понятия, связанные с искусственным интеллектом (ИИ). Определение искусственного интеллекта. История развития ИИ. Современные направления и применения ИИ. Основные задачи, решаемые с помощью ИИ. Примеры успешных применений ИИ. Этические и социальные аспекты ИИ: Этика в ИИ. Вопросы безопасности и конфиденциальности. Влияние ИИ на общество.		2	2	6,75	
Тема 2. Математические основы искусственного интеллекта. Векторы и матрицы. Линейные преобразования и их применение в ИИ. Случайные величины и их характеристики. Закон больших чисел и центральная предельная теорема. Статистические методы анализа данных. Оценка параметров и проверка гипотез. Задачи оптимизации в ИИ. Методы градиентного спуска. Примеры задач оптимизации в машинном обучении. Алгоритмы оптимизации для нейронных сетей		4	8	14	
Раздел 2. Алгоритмы и модели искусственного интеллекта					
Тема 3. Статистические методы и модели искусственного интеллекта. Линейная регрессия - для прогнозирования тенденций, логистическая регрессия для бинарной классификации, деревья решений (иерархическое принятие решений), SVM (многомерную классификацию), наивный байесовский алгоритм (классификацию текста), KNN (обучение на основе сходства).		3	6	16	
Тема 4. Введение в машинное обучение. Постановка задачи машинного обучения. Основные алгоритмы машинного обучения. Методы обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением. Линейные модели и деревья решений. Кластеризация и методы понижения размерности		4	10	8	

Тема 5. Нейронные сети. Архитектура нейронных сетей. Основные компоненты нейронных сетей. Типы нейронных сетей и их применение. Обучение нейронных сетей. Проблемы переобучения и методы их решения		4	8	12	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	56,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		51,25		56,75	

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
ОПК-3	1. объясняет и применяет математические методы из линейной алгебры, теория вероятностей, численных методов и оптимизации, в контексте решения прикладных задач. 2. выбирает подходящие математические модели для решения конкретных задач; 3. составляет алгоритмы на языках программирования, таких как Python, Пролог, для реализации математических алгоритмов.
ОПК-2	1. излагает основные принципы и модели работы алгоритмов искусственного интеллекта; 2. модифицирует и адаптирует существующие алгоритмы и методы для удовлетворения требований задачи профессиональной деятельности; 3. интегрирует различные математические методы для создания комплексных решений в области профессиональных задач.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся: • ответил на поставленные вопросы; • выполнил практическое задание и представил результаты; возможно допуская несущественные ошибки	
Не зачтено	Обучающийся: • не выполнил практическое задание; • не ответил на вопросы преподавателя, или допустил существенные ошибки в ответе.	

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 6	
1	Что такое искусственный интеллект и каковы его основные направления?
2	Какие этапы развития прошел ИИ с момента его появления?
3	Приведите примеры успешных применений ИИ в современном мире.
4	Какие основные понятия линейной алгебры используются в ИИ?

5	Что такое векторы и матрицы, и как они применяются в задачах ИИ?
6	Объясните закон больших чисел и центральную предельную теорему.
7	Какие статистические методы используются для анализа данных в ИИ?
8	В чем заключается задача оптимизации в контексте ИИ?
9	Какие методы оптимизации вы знаете? Опишите принцип работы градиентного спуска.
10	Какие проблемы могут возникнуть при оптимизации нейронных сетей и как их решают?
11	Что такое машинное обучение и какие задачи оно решает?
12	Опишите основные алгоритмы машинного обучения.
13	Как оценивается качество моделей машинного обучения?
14	Какие основные компоненты входят в архитектуру нейронных сетей?
15	Какие типы нейронных сетей вы знаете и где они применяются?
16	Какие методы используются для обучения нейронных сетей?
17	Приведите примеры задач, решаемых с использованием математических методов в ИИ.
18	Какие современные тенденции наблюдаются в области ИИ?
19	Как реализовать линейную регрессию с использованием Python?
20	Опишите процесс обучения нейронной сети на Python.
21	Какие библиотеки Python используются для работы с данными и машинным обучением?

6.3.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задача 1: Прогнозирование спроса на товары

Цель: Разработать модель для прогнозирования спроса на товары в розничном магазине.

Описание: Используя исторические данные о продажах, разработайте модель машинного обучения, которая будет прогнозировать спрос на товары на следующий месяц. Оцените точность модели и предложите способы её улучшения.

Инструменты: Python, Pandas, Scikit-learn, XGBoost.

Задача 2: Классификация изображений медицинских снимков

Цель: Разработать систему для классификации медицинских изображений.

Описание: Используя набор данных медицинских снимков (например, рентгеновских изображений), обучите нейронную сеть для классификации изображений на здоровые и больные. Оцените точность модели и визуализируйте результаты.

Инструменты: Python, TensorFlow или PyTorch, OpenCV.

Задача 3: Анализ настроений в социальных сетях

Цель: Разработать систему для анализа настроений в текстах социальных сетей.

Описание: Используя набор данных с твитами или постами из социальных сетей, обучите модель для классификации текстов на положительные, отрицательные и нейтральные. Оцените точность модели и проанализируйте результаты.

Инструменты: Python, NLTK, Scikit-learn, TextBlob.

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

Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;

Время на подготовку ответа 15 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				

Протодьяконов, А. В., Пылов, П. А., Садовников, В. Е.	Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbookshop.ru/124000.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
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Павлова, А. И.	Искусственные нейронные сети	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/108228.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

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

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