

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1163935	Математические основы искусственного интеллекта

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Информационные системы и цифровые технологии в металлургии	Код ОП 1. 22.04.02/33.13
Направление подготовки 1. Металлургия	Код направления и уровня подготовки 1. 22.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шварц Данил Леонидович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	обработки металлов давлением

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Математические основы искусственного интеллекта**

1.1. Аннотация содержания модуля

Целью освоения дисциплины «Математические основы искусственного интеллекта» является усвоение студентами аппарата высшей математики, наиболее востребованного в области наук о данных и приложений искусственного интеллекта. В ходе изучения дисциплины развиваются алгоритмические навыки при решении формализованных задач, изучаются математические методы исследования функциональных систем, дается фундаментальная математическая подготовка, необходимая для изучения дисциплин, связанных с машинным обучением. Рассматриваются вопросы теории вероятности и математической статистики, линейной алгебры и матричных операций, для дальнейшего применения в разработке алгоритмов машинного обучения. Этот курс включает изучение классических и современных методов решения задач непрерывной оптимизации (в том числе невыпуклых), а также особенности использования этих методов в задачах оптимизации, возникающих при машинном обучении. Основной акцент в материалах курса сделан на практических аспектах внедрения и использования методов.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Математические основы искусственного интеллекта	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Математические основы	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-	З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук

искусственного интеллекта	исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
---------------------------	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математические основы искусственного
интеллекта

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Просвиряков Евгений Юрьевич	доктор физико- математических наук, без ученого звания	Профессор	информационных технологий и систем управления

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа
«Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

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

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

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

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Генеральная совокупность и выборка. Дизайн исследования.	Основные способы организации выборки; Виды отбора; Основные характеристики параметров генеральной и выборочной совокупности; Ошибки выборки; Распространение выборочных результатов на генеральную совокупность; Зависимые и независимые выборки; Пример генеральной и выборочной совокупностей
2	Описательные статистики. Метод моментов. Доверительные интервалы.	Генеральная совокупность и случайная выборка; Типы переменных; Распределение данных и гистограммы; Доверительный интервал; Числовое и графическое представление качественных переменных; Как рассчитывать и представлять описательную статистику
3	Метод максимального правдоподобия	В чем заключается метод; Что показывает функция правдоподобия; Решения задач методом
4	Проверка статистических гипотез. Общая теория.	Виды статистической гипотезы; Как проверять статистические гипотезы; В чем заключается статистическая проверка научной гипотезы
5	Сравнение средних.	Нулевая гипотеза; Альтернативная гипотеза; Параметрические методы проверки гипотез; Непараметрические методы проверки гипотез; Дисперсия
6	Анализ статистических связей	Корреляционный и регрессионный анализ; Функциональные зависимости; Статистические (корреляционные) зависимости; Задачи анализа статистических связей

7	Регрессионные модели	Какие бывают регрессионные модели; Регрессионный анализ; Анализ регрессионных остатков; Символьная регрессия; Линейная регрессия
8	Анализ выживаемости	Общие цели; Аналитические методы; Подгонка распределения; Сравнение выборок
9	Системы линейных уравнений	Метод Гаусса; Системы линейных алгебраических уравнений. Методы их решения; Структура общего решения системы уравнений
10	Матрицы	Матрицы, действия с ними. Обратная матрица; Элементарные преобразования матриц. Теорема о приведении матрицы к простейшему виду. Алгоритм приведения матрицы к простейшему виду; Односторонние обратные матрицы. Скелетное разложение матрицы. Полуобратная матрица. Алгоритм нахождения полуобратной матрицы. Псевдообратная матрица. Способ нахождения псевдообратной матрицы
11	Системы	Структура общего решения системы уравнений; Свойства решений однородной системы уравнений; Теорема об общем решении однородной системы, фундаментальная система решений; Структура решения неоднородной системы
12	Оптимизация	Задача нахождения экстремума функции в некоторой области. Задача определения наилучших значений параметров объектов. Локальные и Глобальные методы оптимизации. детерминированные, стохастические и комбинированные группы методов оптимизации.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

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

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические основы искусственного интеллекта

Электронные ресурсы (издания)

1. Неделько, , В. М.; Основы статистических методов машинного обучения : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/45418.html> (Электронное издание)
2. Неделько, , С. В.; Типовые задачи математической статистики : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/45451.html> (Электронное издание)
3. Секлетова, , Н. Н.; Системный анализ и принятие решений : учебное пособие.; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/75407.html> (Электронное издание)
4. Семенова, , Т. И.; Вычислительные модели и алгоритмы решения задач численными методами :

учебное пособие.; Московский технический университет связи и информатики, Москва; 2017;
<http://www.iprbookshop.ru/92423.html> (Электронное издание)

5. Годин, А. М.; Статистика : учебник.; Дашков и К°, Москва; 2021;
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684390> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ефимова, М. Р., М. Р.; Общая теория статистики : учебник для студентов вузов, обучение по специальностям: финансовый, банковский, производственный менеджмент, бух. учет и аудит, междунар. экон. отношения.; ИНФРА-М, Москва; 2000 (1 экз.)

2. Годин, А. М.; Статистика : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальности "Статистика" и др. экон. специальностям и направлениям.; Дашков и К°, Москва; 2008 (21 экз.)

3. , Минашкин, В. Г., Назаров, М. Г., Мхитарян, В. С.; Общая теория статистики : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Статистика"; Омега-Л, Москва; 2011 (1 экз.)

4. Шмойлова, Р. А., Шмойлова, Р. А.; Практикум по теории статистики : [учебное пособие для экономических специальностей вузов].; Финансы и статистика, Москва; 2004 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

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

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические основы искусственного интеллекта

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	
2	Практические занятия	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM