



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

05.02.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ПРИЛОЖЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАБОТКЕ
МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ***

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Обработка металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Обработки материалов давлением им. М.И. Бояршинова
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Обработки материалов давлением имени М.И. Бояршинова
21.01.2026, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ОМД им.МИ Бояршинова, канд. техн. наук

 С.А. Левандовский

Рецензент:

зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук  И.Ю. Мезин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Обработки материалов давлением им. М.И.

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Обработки материалов давлением им. М.И.

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Обработки материалов давлением им. М.И.

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Обработки материалов давлением им. М.И.

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель – сформировать у студентов навыки работы с данными, получаемыми в результате анализа технологического процесса, решения прикладных задач, дать представление о искусственном интеллекте, об основных методах машинного обучения и видах задач, решаемых ими.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Приложение искусственного интеллекта в обработке металлов давлением входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Информатика и информационные технологии

Анализ числовой информации

Системы управления технологическими процессами обработки металлов давлением

Информационные технологии в процессах обработки металлов давлением

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Проектная деятельность

Цифровизация металлургических технологий

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Приложение искусственного интеллекта в обработке металлов давлением» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 18,1 академических часов;
- аудиторная – 18 академических часов;
- внеаудиторная – 0,1 академических часов;
- самостоятельная работа – 89,9 академических часов;
- в форме практической подготовки – 18 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение в машинное обучение								
1.1 Классификация и назначение видов машинного обучения. Задачи машинного обучения.	8			1	11,9	Самостоятельное изучение учебной и научно-литературной. Поиск дополнительных материалов по теме.	Устный опрос по теме "Задачи машинного обучения"	
1.2 Линейная алгебра в машинном обучении.				2	4	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Устный опрос по практической работе "Основы линейной алгебры в Octave"	
Итого по разделу				3	15,9			
2. Задачи регрессии								
2.1 Линейная регрессия с одной переменной	8			1	4	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практической работе	Устный опрос по теме "Линейная регрессия с одной переменной"	
2.2 Целевая функция				2	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практической работе	Устный опрос по теме "Формирование целевой функции"	
2.3 Градиентный спуск				4	10	Самостоятельно	Устный опрос по	

						е изучение учебной литературы, подготовка к практической работе	практической работе "Построение целевой функции и траектории движения к минимуму"	
2.4 Линейная регрессия с несколькими переменными	8			2	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практической работе	Устный опрос по практической работе "Нахождение регрессионного уравнения с несколькими переменными"	
2.5 Аналитическое решение задач оптимизации. Нормальное уравнение				2	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практической работе	Устный опрос по практической работе "Аналитическое решение задачи регрессии"	
Итого по разделу				11	44			
3. Задачи классификации								
3.1 Модель логистической регрессии	8			1	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практической работе	Устный опрос по теме "Модель логистической регрессии"	
3.2 Задачи многоклассовой классификации				2	10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практической работе	Устный опрос по практической работе "Задачи классификации"	
3.3 Регуляризация				1	10	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме.	Устный опрос по теме "Регуляризация"	
Итого по разделу				4	30			
Итого за семестр				18	89,9		зачёт	
Итого по дисциплине				18	89,9		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Искусственный интеллект и машинное обучение» используются:

Традиционные образовательные технологии – информационная лекция (вводную лекцию, где дает первое представление о предмете и знакомство студентов с назначением и задачами курса); лекции – консультации, изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы; практические работы.

Технологии проблемного обучения – проблемные лекции является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения; лабораторные занятия с использованием проблемного обучения, которое заключается в стимулировании студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – в ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала (лекции-визуализации), использование Интернет ресурсов для промежуточных аттестаций и проверки остаточных знаний.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке в процессе выполнения контрольных работ, а также в процессе подготовки к устному опросу, тестированию и итоговой аттестации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

использование электронного демонстрационного материала по современной измерительной технике;

использование электронных учебников по отдельным темам занятий;

активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, тестовый опрос, индивидуальный доклад по результатам выполнения практической работы и т.д.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508804> (дата обращения: 13.01.2025).

б) Дополнительная литература:

2. Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 290 с. — ISBN 978-5-9795-1712-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165053> (дата обращения: 13.01.2024). — Режим доступа: для

авториз. пользователей.

3. Компьютерные программы для решения задач многоцелевой оптимизации в химической технологии : учебное пособие для вузов / В. А. Холоднов, Д. А. Краснобородько, Р. Ю. Кулишенко, М. Ю. Лебедева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 196 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14875-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/484243> (дата обращения: 13.01.2024).

в) Методические указания:

1. Андреев, С.М. Методы математического моделирования промышленных и мехатронных систем управления: практикум [Текст]: учебное пособие / С.М. Андреев, В.Р. Гасияров. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2019. 105 с. ISBN 978-5-9967-1739-2

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Scilab Computation Engine	свободно распространяемое ПО	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MAXIMA	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Anaconda Python	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Учебная аудитория для проведения практических занятий: компьютерный класс

Персональные компьютеры с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Персональные компьютеры с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

4. Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций

Доска, мультимедийный проектор, экран

5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Стеллажи для хранения учебно-методической документации

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Приложение искусственного интеллекта в обработке металлов давлением» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение и защиту практических работ, решение индивидуальных задач на семинарах и практиках.

Перечень практических работ	Вопросы к защите
Основы линейной алгебры в Python	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запишите реализацию основных операций линейной алгебры над векторами (сложение, умножение, транспонирование, обращение, нахождение миноров) на языке Octave. 2. Какие способы графического представления данных используются в Python? 3. Как реализуется чтение и запись данных в файлы? Как осуществляется выборка данных из исходных файлов в Python?
Реализация градиентного метода поиска минимума целевой функции в задачах линейной регрессии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поясните матричную реализацию алгоритма вычисления функционала линейной регрессии. 2. Как влияет шаг поиска на результат при реализации метода градиентного спуска? 3. С какой целью в функционале используется делитель 2?
Реализация алгоритма решения задачи регрессии с несколькими переменными в Python	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как сформировать набор данных для функционала линейной регрессии с несколькими переменными? 2. Как определяется форма функционала для задачи множественной регрессии. 3. Приведите программную реализацию нелинейной функции для логистической регрессии.
Аналитическое решение задачи линейной регрессии.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запишите нормальное уравнение. 2. Приведите пример реализации нормального уравнения на языке Octave с использованием операций линейной алгебры. 3. Как осуществить обращение вырожденной матрицы с использованием команд Python?
Решение задачи классификации в Python	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какую структуру данных необходимо формировать для решения задачи классификации? 2. Приведите программу формирование выборки данных для задачи классификации. 3. В каких формах можно представлять решения задач классификации?
Использование алгоритма K-средних для решения задачи кластеризации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поясните смысл решения задачи кластеризации. 2. Как задать функционал задачи кластеризации? Как определить параметры этого функционала? 3. Что означает понятие «K-средних»? Приведите алгоритм K-средних и его программную реализацию в Octave. Поясните реализацию каждого блока алгоритма.
Реализация алгоритма для решения задачи с использованием метода опорных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие задачи решаются с использованием машины опорных векторов? 2. Как выполнить выборку данных для решения задач обучения?

Перечень практических работ	Вопросы к защите
векторов.	3. Как определить результат обучения? Какие критерии следует использовать?

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.1	Знает: как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие задачи решаются с использованием методов машинного обучения? 2. Перечислите методы, составляющие основу машинного обучения? 3. Какой результат ожидают при использовании методов машинного обучения с учителем? Перечислите возможные результаты. 4. Что положено в основу метода машинного обучения без учителя? Какой результат ожидают от этих методов и в каких случаях его целесообразно использовать? 5. Какие задачи решаются методами с подкреплением? Приведите примеры решаемых задач. 6. Связь между постановкой задачи линейной регрессии и методами планирования эксперимента. Укажите на что направлены методы планирования дробно-факторных экспериментов.
УК-1.2	Умеет: определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите алгоритм решения задачи регрессии? 2. В чем отличие результатов задачи линейной регрессии от результатов, полученных с использованием логистической регрессии? Какое математическое описание используется при решении этих типов задач? 3. В чем заключается решение задачи классификации? Приведите примеры решения задачи классификации на примере металлургического процесса. 4. Какие задачи решаются алгоритмом кластеризации? 5. Для каких целей применяют метод опорных векторов? Приведите примеры задач из области управления металлургическими процессами, в которых используются задачи основанными на методе опорных векторов?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1.3	<p>Умеет организовать обработку информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполните постановку задачи регрессии с двумя факторами 2. Выполните постановку задачи логистической регрессии 3. Определите, какой набор данных необходим для постановки задачи классификации? Приведите пример постановки задачи классификации для металлургического производства. 4. Сформулируйте определение задачи кластеризации. Приведите пример решения задачи кластеризации о области металлургического производства. 5. Выполните постановку задачи с использованием метода машины опорных векторов. Какие данные необходимы для данной задачи и какая структура данных предполагается для её решения? Приведите пример постановки задачи с использованием машины опорных векторов в области металлургического производства.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Приложение искусственного интеллекта в обработке металлов давлением» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по вопросам теоретического и практического характера задания.