

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова  
Российской академии наук  
(ИМАШ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по вопросам  
подготовки кадров высшей  
квалификации ИМАШ РАН

к.ф.-м.н. Жданов Э.Р.

« 01 » сентября 2026 года

м.п.



Рабочая программа дисциплины  
**«Методы машинного обучения»**

|                         |                                                       |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|
| Направление подготовки: | 27.04.07 Научноёмкие технологии и экономика инноваций |
| Профиль подготовки:     | Инновационное проектирование и разработка технологий  |
| Квалификация:           | Магистр                                               |
| Форма обучения          | Очная                                                 |

Москва, 2026 г

## 1. Аннотация к дисциплине

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1. | Составлена в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 27.04.07 Научно-технические технологии и экономика инноваций, утвержденным приказом Минобрнауки от 11.08.2020 г. N 941.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.2. | Дисциплина посвящена изучению современных методов машинного обучения (Machine Learning, ML) и их применению для решения прикладных задач в сфере научно-технических технологий и инновационной экономики. Курс охватывает как классические алгоритмы (регрессия, деревья решений), так и методы кластеризации для анализа неструктурированных данных. Особое внимание уделяется практическому применению ML для выявления скрытых причин отклонений в производственных и экономических процессах, прогнозирования показателей и формирования обоснованной отчетности по результатам контроля деятельности. |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

|      |                              |
|------|------------------------------|
| 2.1. | Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.3 |
| 2.2. | 2 курс, 3 семестр            |

## 3. Цель освоения дисциплины

|      |                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1. | Формирование у обучающихся необходимых компетенций для успешного освоения образовательной программы |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 4. Задачи освоения дисциплины

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. | <ul style="list-style-type: none"><li>- сформировать знания о классификации задач машинного обучения (обучение с учителем, без учителя), основных алгоритмах и метриках оценки их качества;</li><li>- сформировать навыки построения, обучения и валидации моделей машинного обучения на языке Python с использованием библиотеки scikit-learn для решения прикладных задач;</li><li>- сформировать умение интерпретировать результаты работы моделей, выявлять ключевые факторы (фичи), влияющие на целевые показатели, и использовать эти выводы для формирования аналитической отчетности.</li></ul> |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

|        |                                                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2   | Способен организовывать и координировать сбор, обработку и анализ информации по результатам деятельности машиностроительной организации |
| ПК-2.2 | Способен формировать отчетность по результатам контроля и выявлять причины возникших отклонений                                         |

| Код индикатора компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2.2                     | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые алгоритмы машинного обучения (линейная/логистическая регрессия, деревья решений, K-Means) и их применимость для задач контроля; метрики оценки качества моделей и методы их интерпретации (важность признаков).</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять библиотеку scikit-learn для построения моделей прогнозирования и классификации; интерпретировать результаты моделирования для выявления причин отклонений фактических данных от плановых.</li> </ul> <p><i>Иметь практический опыт:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки модели машинного обучения для прогнозирования КРІ и выявления факторов, влияющих на них;</li> <li>- создания прототипа автоматизированной системы формирования отчетности с анализом причин отклонений.</li> </ul> |

## 6. Тематический план

| Наименование темы/раздела                                    | Виды занятий и трудоемкость (в часах) |          |          |          |           | Формы контроля<br>Форма ПА           |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|--------------------------------------|
|                                                              | Всего                                 | Л        | ПЗ       | ЛЗ       | СР        |                                      |
| Тема 1. Основы машинного обучения и задачи прогнозирования   | 18                                    | 2        | -        | 4        | 12        | Отчет по лабораторному практикуму/25 |
| Тема 2. Ансамблевые методы и деревья решений                 | 18                                    | 2        | 4        | -        | 12        | Отчет по ситуационному практикуму/25 |
| Тема 3. Обучение без учителя: кластеризация и поиск аномалий | 18                                    | 2        | -        | 4        | 12        | Отчет по лабораторному практикуму/25 |
| Тема 4. Построение сквозного ML-решения для отчетности       | 18                                    | 2        | 4        | -        | 12        | Отчет по ситуационному практикуму/25 |
| <b>Всего часов</b>                                           | <b>72</b>                             | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>48</b> | 100 ТКУ                              |
| <b>Контроль, час</b>                                         | -                                     |          |          |          |           | Зачет                                |
| <b>Объем дисциплины (в академических часах)</b>              | 72                                    |          |          |          |           |                                      |
| <b>Объем дисциплины (в зачетных единицах)</b>                | 2                                     |          |          |          |           |                                      |

## 7. Содержание дисциплины

| Наименование темы/раздела                                    | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                | Лекции (часов) |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Тема 1. Основы машинного обучения и задачи прогнозирования   | Постановка задач в терминах ML: регрессия (прогноз KPI) и классификация (диагностика причин). Разбиение данных, метрики качества (MSE, MAE). Линейные модели как базовый инструмент прогнозирования.                                              | 2              |
| Тема 2. Ансамблевые методы и деревья решений                 | Алгоритмы на основе деревьев решений (Decision Tree, Random Forest). Преимущества перед линейными моделями. Методы интерпретации моделей: анализ важности признаков (Feature Importance) для выявления причин отклонений.                         | 2              |
| Тема 3. Обучение без учителя: кластеризация и поиск аномалий | Методы кластеризации (K-Means) для сегментации данных. Применение для группировки клиентов, оборудования или типов дефектов. Выявление аномалий как метод автоматического контроля выбивающихся показателей.                                      | 2              |
| Тема 4. Построение сквозного ML-решения для отчетности       | Полный цикл ML-проекта: от загрузки данных до вывода результатов. Автоматизация процесса прогнозирования. Формирование итогового отчета с визуализацией прогнозов, фактических значений и объяснением причин отклонений на основе анализа модели. | 2              |

## 8. Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы/раздела                                  | Виды самостоятельной работы                                                       | Трудоемкость в часах |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Тема 1. Основы машинного обучения и задачи прогнозирования | Проработка лекционного материала, изучение рекомендуемой литературы, работа с ЭБС | 12                   |
| Тема 2. Ансамблевые методы и деревья решений               | Проработка лекционного материала, изучение рекомендуемой литературы, работа с ЭБС | 12                   |

|                                                              |                                                                                   |    |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Тема 3. Обучение без учителя: кластеризация и поиск аномалий | Проработка лекционного материала, изучение рекомендуемой литературы, работа с ЭБС | 12 |
| Тема 4. Построение сквозного ML-решения для отчетности       | Проработка лекционного материала, изучение рекомендуемой литературы, работа с ЭБС | 12 |

## 9. Тематика практических и лабораторных занятий

| Наименование темы/раздела                                    | Вид занятия            | Краткое содержание занятия              | Объем часов |
|--------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|-------------|
| Тема 1. Основы машинного обучения и задачи прогнозирования   | Лабораторный практикум | Решение заданий в лабораторных условиях | 4           |
| Тема 2. Ансамблевые методы и деревья решений                 | Ситуационный практикум | Решение ситуационных задач              | 4           |
| Тема 3. Обучение без учителя: кластеризация и поиск аномалий | Лабораторный практикум | Решение заданий в лабораторных условиях | 4           |
| Тема 4. Построение сквозного ML-решения для отчетности       | Ситуационный практикум | Решение ситуационных задач              | 4           |

## 10. Фонд оценочных средств

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>12.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля</b> |
| В приложении                                                                |
| <b>12.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации</b> |
| В приложении                                                                |
| <b>12.3. Порядок начисления баллов и критерии оценивания</b>                |
| В приложении                                                                |

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

| 9.1. Основная литература |                                              |                                  |                                                                           |
|--------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Авторы                   | Заглавие                                     | Издательство, год                | Эл. адрес                                                                 |
| Платонов, А. В.          | Машинное обучение: учебное пособие для вузов | Москва: Издательство Юрайт, 2026 | <a href="https://urait.ru/bcode/589132">https://urait.ru/bcode/589132</a> |
| Трубочкина, Н. К.        | Основы технологии производства и машинное    | Москва: Издательство             | <a href="https://urait.ru/bcode/600548">https://urait.ru/bcode/600548</a> |

|                                |                                                                                    |                                        |                                                                           |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                                | обучение: учебник для вузов                                                        | Юрайт, 2025                            |                                                                           |
| Миркин,<br>Б. Г.               | Базовые методы анализа<br>данных: учебник и<br>практикум для вузов                 | Москва:<br>Издательство<br>Юрайт, 2026 | <a href="https://urait.ru/bcode/583143">https://urait.ru/bcode/583143</a> |
| 9.2. Дополнительная литература |                                                                                    |                                        |                                                                           |
| Чертыковцев,<br>В. К.          | Проектирование<br>интерфейсов пользователя.<br>Человеко-машинное<br>взаимодействие | Москва:<br>Издательство<br>Юрайт, 2026 | <a href="https://urait.ru/bcode/590007">https://urait.ru/bcode/590007</a> |
| Чертыковцев,<br>В. К.          | Организация человеко-<br>машинного взаимодействия:<br>учебник для вузов            | Москва:<br>Издательство<br>Юрайт, 2026 | <a href="https://urait.ru/bcode/588932">https://urait.ru/bcode/588932</a> |

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Учебные<br/>помещения</i>                                                       | кабинеты оснащены мебелью и оборудованием, соответствующими санитарным нормам и требованиям техники безопасности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Информационно-<br/>технологическая<br/>инфраструктура</i>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- серверы и хостинг: наличие сервера или облачного хранилища для размещения учебных ресурсов и платформ электронного обучения;</li> <li>- интернет-канал: стабильный широкополосный доступ к интернету для бесперебойной передачи больших объемов данных.</li> </ul>                                                                                                          |
| <i>Организационное<br/>обеспечение</i>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические средства обучения: компьютеры, ноутбуки, планшеты и мобильные устройства;</li> <li>- программы для видеоконференцсвязи для проведения лекций, консультаций и практических занятий в режиме реального времени;</li> <li>- антивирусное ПО и защита данных для предотвращения утечек конфиденциальной информации и защиты пользователей от киберугроз.</li> </ul> |
| <i>Условия<br/>взаимодействия<br/>участников<br/>образовательного<br/>процесса</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дистанционная поддержка преподавателей: помощь техническими специалистами настройки оборудования и программного обеспечения.</li> <li>- поддержка слушателя: организация технической поддержки, включая инструкции по установке и настройке необходимых приложений, устранение возникающих проблем.</li> </ul>                                                              |