

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 06.04.2026 13:55:39	МИНОБНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Уникальный идентификатор программы дисциплины "Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных" по направлению подготовки (специальности) "38.03.05 Бизнес-информатика" направленности (профилю) Информационные системы и технологии бизнес-аналитики ФГБОУ ВО «ЧелГУ» 04c19ed8bf07818bb6b77a4809a878888522323	стр. 1

**Рабочая программа дисциплины**  
**Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных**

Направление подготовки (специальность)

38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль)

Информационные системы и технологии бизнес-аналитики

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная форма обучения

Год(ы) набора 2026

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.

**38.03.05 Бизнес-информатика профиль Информационные системы и технологии бизнес-аналитики, дисциплина Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных, 2026 год набора, очная форма обучения**

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:**

Проректор по учебной работе                      утверждено 27.02.2026                      А.А. Саламатов

Ученым советом института информационных технологий

Протокол заседания № 7 от 26.02.2026

Председатель Ученого совета  
института информационных  
технологий

согласовано

Ю.В. Петриченко

**Заседанием кафедры информационных технологий и экономической информатики**

Протокол заседания №7 от 26.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

С.А. Скрипов

Автор (составитель)

А.В. Митянина

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 274-1**



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных» является формирование информационной культуры специалиста и изучение теоретических основ, принципов построения и организации функционирования современных интеллектуальных систем различного назначения и способов их эффективного применения.

Задачей данного курса является приобретение студентами знаний, умений и навыков, позволяющих им выбрать, настроить и использовать, а также спроектировать и реализовать интеллектуальные системы, способные эффективно решать различные информационные задачи.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-2.1 Определяет методы исследований, обработки, анализа и систематизации информации в проектной деятельности

ПК-2.2 Применяет математический аппарат и инструментальные средства для принятия решений (в проектной деятельности)

ПК-2.3 Имеет опыт анализа информации, формулировки критериев для обоснования и выбора решений

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.08

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Анализ данных

Теория вероятностей и математическая статистика

Информатика и программирование

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания, полученные в данной дисциплине, могут быть использованы для подготовки и написания выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-2: Способен использовать математический аппарат и инструментальные средства для проведения исследований, обработки, анализа и систематизации информации в проектной деятельности**

#### **Знать:**

основные методики формализации и представления данных; программные средства анализа, хранения и представления информации; методы математической статистики, применяемые для анализа и обработки данных

#### **Уметь:**

применять методы математической статистики для обработки и анализа данных; извлекать знания из экспертов, текстов, а также других различных источников информации и формализовывать извлеченную информацию; выбирать соответственно поставленной задаче и использовать изученные ранее программные способы обработки и хранения информации

#### **Владеть:**

общим математическим аппаратом и его приложением для решения практических задач; программными инструментами для работы с данными в интеллектуальных задачах

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 | Знать:**



3.1.1 базовые термины и понятия в области машинного обучения; основные алгоритмы и методы решения таких задач, как классификация, кластеризация, регрессия и анализ временных рядов; методики сбора, предобработки, анализа и интерпретации данных; базовые термины и понятия в области нейронных сетей; метрики оценки качества работы алгоритмов машинного обучения

**3.2 Уметь:**

3.2.1 проводить сбор, предобработку, анализ и интерпретацию данных; обоснованно выбирать и применять алгоритмы машинного обучения для решения интеллектуальных задач; обоснованно выбирать и вычислять метрики оценки качества работы алгоритмов и на их основе принимать решение относительно удовлетворенности выбранным способом решения интеллектуальной задачи

**3.3 Владеть:**

3.3.1 навыки применения алгоритмов машинного обучения для решения различных задач; навыки использования современных инструментальных средств для решения задач машинного обучения и анализа данных; навыки интеллектуальной работы с данными

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость	З ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 32 самостоятельная работа : 54,7 часов на контроль : 18 контактная работа: 35,3 ИКР: 3,3	Виды контроля в семестрах:  экзамены 6

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Введение в машинное обучение</b>			
1.1	1. Введение в машинное обучение /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.2	2. Обработка, анализ, визуализация данных. Отбор и построение признаков. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.3	3. Классификации данных. Основные термины, понятия и алгоритмы. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.4	4. Кластеризация данных. Основные термины, понятия и алгоритмы. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.5	5. Анализ временных рядов. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.6	6. Введение в нейронные сети /Лек/	6	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.7	Практические задания на работу с данными и признаками. NumPy. Pandas. Plotly. /Пр/	6	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2
1.8	Практические задания на использование алгоритмов машинного обучения /Пр/	6	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.9	Практические задания на применение нейронных сетей для решения интеллектуальных задач /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2



1.10	Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практики /Ср/	6	54,7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
<b>Раздел 2. Иная контактная работа</b>				
2.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	6	3,3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Защита выполненных практических заданий.

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Ниже приведен пример задания на практические работы.

Задание на работу с алгоритмами классификации. Необходимо выполнить следующие шаги:

1. Загрузка и подготовка данных
2. Обучить одиночное дерево решений
3. Обучить BaggingClassifier на базе деревьев
4. Обучить RandomForestClassifier
5. Сравнение всех моделей по метрикам Accuracy, Precision, Recall, F1.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Ниже приведен пример задания для промежуточной аттестации.

Для проекта необходимо выбрать одно из представленных соревнований с платформы Kaggle:

- прогноз цен на медиа компании (задача регрессии);
- предсказание, смог ли человек на космическом корабле оказаться в нужном измерении (выдуманная интерпретация задачи Титаника, бинарная классификация);
- прогнозирование инсульта (бинарная классификация) (проверить свой скор вот здесь).

Каждое из соревнований решает одну из задач ML: классификация, регрессия. Проект нацелен на поиск лучшего алгоритма/метода для решения задачи на открытом датасете в рамках выбранного соревнования. Задание реализуется в виде исследования, оформленного в Jupyter Notebook.

Рекомендуемый план проекта:

- 1) Изучение задания. Подготовка данных к анализу и построению моделей.
- 2) Подготовка и первичный разведочный анализ данных.
- 3) Визуальный анализ данных. Построение признаков.
- 4) Экспериментальное сравнение методов/алгоритмов на кроссвалидации.
- 5) Участие в соревновании / Тестирование решения (валидация на отложенной выборке).
- 6) Интерпретация результатов экспериментов, анализ ошибок моделей. Выводы.

### 6.4. Критерии оценивания

На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля (практические задания) и промежуточной аттестации (выполнение и защита итогового задания).

При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 90...100 %

Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...89 %

Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %

Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.

Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).

При защите практических работ на текущем контроле оценивание производится по следующим критериям:



1. Работа выполнена в достаточном объеме.
2. В работе не допущены грубые ошибки или неточности.
3. Студент ориентируется в материале практического занятия и владеет в достаточной мере знаниями, необходимыми для выполнения практического задания.

Задание для промежуточной аттестации оценивается по следующим критериям:

- 1) Анализ и работа с признаками. Оценивается качество проведенного разведочного анализа данных, визуализации. Большое внимание при оценке уделяется аспектам построения и отбора признаков (feature engineering/feature selection) для моделей. Учитывается сложность датасета.
- 2) Методы и эксперименты. Оценивается обоснованность выбора моделей/алгоритмов для эксперимента (включая анализ существующих открытых решений), обучение моделей и подбор гиперпараметров, корректность схемы валидации и расчет метрик качества. Учитывается сложность использованных методов. Бонус за использование ансамблей из нескольких моделей/алгоритмов.
- 3) Результаты и анализ ошибок. Оцениваются достигнутые результаты в рамках задачи, включая позицию на лидерборде относительно других решений и baseline. Насколько подробно проведен анализ ошибок и интерпретированы результаты. Понимание дальнейших возможностей для улучшения результатов. Учитывается сложность достижения результатов в задаче.
- 4) Презентация и ответы на вопросы. Оценивается наглядность и читаемость кода в представленном юпитер-ноутбуке. Оценивается качество представленного материала.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Баланов А. Н.	Машинное обучение и искусственный интеллект: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/462248">https://e.lanbook.com/book/462248</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2025	ЭБС
Л1.2	Митяков Е. С., Шмелева А. Г., Ладынин А. И.	Искусственный интеллект и машинное обучение: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/507451">https://e.lanbook.com/book/507451</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2026	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Бутьрский Е. Ю., Цехановский В. В., Жукова Н. А., Баймуратов И. Р., Куликов И. А.	Машинное обучение: учебник ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=701807">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=701807</a> )	Москва : Директ-Медиа, 2023	ЭБС
Л2.2	Платонов А. В.	Машинное обучение: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/589132">https://urait.ru/bcode/589132</a> )	Москва : Юрайт, 2026	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Э2	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Науч. электрон. б-ка <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Python

ПО Kaspersky

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.



2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.

3. Президентская библиотека (<https://www.prlib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/>. – Текст : электронный.

4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>) КонсультантПлюс : справочно- правовая система : база данных / Региональный центр правовой информации Информправо. – Москва, 1992 – . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска, парты, мультимедийное и аудиооборудование.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий: цифровые образовательные ресурсы, а также используется переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Для семинарских занятий используются аудитории оснащенные обычной доской, партами, переносным мультимедийным и аудиооборудованием (в случае необходимости).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на семинарах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм активной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать экономическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Важным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой. При изучении дисциплины необходимо изучить вопросы, которые преподаватель вынес на самостоятельное изучение, быть готовым к обсуждению этих вопросов.

К промежуточной аттестации необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. После этого у обучающегося должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным



программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.