

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бианкина Алена Олеговна
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.08.2026 11:49:02
Уникальный программный ключ:
b2aeadebf209e4ec32d89f812db7eed614bb00b0c

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИНСТИТУТ СОЦИАЛЬНЫХ НАУК**

Департамент Экономики, управления,
менеджмента и бизнес-информатики



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Бианкина А.О.

Протокол № 1 - от 19.01.2026 г.

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТ

Бизнес-аналитика
(наименование образовательной программы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,

Б1.В.ДВ.08.02 «Интеллектуальный анализ данных»
(код и наименование РПД)

38.03.05 «Бизнес-информатика»
(код, наименование направления подготовки/специальности)

очная форма обучения
(форма обучения)

Год набора – 2026

г. Москва, 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО	5
3. Содержание и структура дисциплины.....	6
3.1. Структура дисциплины	6
3.2. Содержание дисциплины.....	8
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся	10
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине	14
5.1. Экзамен (зачет) проводится с применением следующих методов (средств):.....	14
5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации.....	14
5.3. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации	14
6. Методические материалы по освоению дисциплины	16
7.1. Основная литература.....	16
7.2. Дополнительная литература	17
7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация	17
7.4. Интернет-ресурсы.....	17
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	18

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.08.02 «Интеллектуальный анализ данных» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ПКс-8	Способен позиционировать электронное предприятие на глобальном рынке; формировать потребительскую аудиторию и осуществлять взаимодействие с потребителями, организовывать продажи в сети Интернет		
ПКс-8	Способен позиционировать электронное предприятие на глобальном рынке; формировать потребительскую аудиторию и осуществлять взаимодействие с потребителями, организовывать продажи в сети Интернет		
ПКс-9	Способен защищать права на интеллектуальную собственность		
ПКс-9	Способен защищать права на интеллектуальную собственность		

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

[illegible]

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

3,00 ЗЕ, 36 ак. часа(ов) на контактную работу с преподавателем, 68 ак. часа(ов) на самостоятельную работу обучающихся;

Место дисциплины в структуре ОП ВО

- Б1.В.ДВ.08.02 «Интеллектуальный анализ данных» 4-й курс 7-й семестр
- дисциплина реализуется после изучения дисциплин:
 - Основы информатики
 - Программирование
 - Объектно-ориентированный анализ и программирование
- форма промежуточной аттестации – зачет

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), ак. час./ час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ДОТ	ЛР/ДОТ	ПЗ/ДОТ	КСР		
Тема 1	Введение, основные понятия анализа данных	12	2	0	2	0	8	ДЗ
2	Математические объекты и методы в анализе данных	12	2	0	2	0	8	ДЗ
3	Линейная регрессия и классификация	12	2	0	2	0	8	ДЗ
4	Оценивание качества алгоритмов	12	2	0	2	0	8	ДЗ
5	Логические методы	12	2	0	2	0	8	ДЗ
6	Композиции алгоритмов	12	2	0	2	0	8	ДЗ
7	Особенности реальных данных	12	2	0	2	0	8	ДЗ

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), ак. час./ час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ДОТ	ЛР/ДОТ	ПЗ/ДОТ	КСР		
8	Анализ частых множеств признаков и ассоциативных правил	10	2	0	2	0	6	ДЗ
9	Кластеризация данных	10	2	0	2	0	6	
Промежуточна я аттестация		4						Зачет
Всего:		108 / 108	18 / 18	0 / 0	18 / 18	0 / 0	68 / 68	

Используемые сокращения:

Л - занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);

ЛР - лабораторные работы (вид занятий семинарского типа);

ПЗ - практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ);

КСР - индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);

ДОТ - занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности.

СРО - самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.

3.2.Содержание дисциплины

Раздел 1 Введение, основные понятия анализа данных

Введение в машинное обучение и анализ данных. Анализ данных в различных прикладных областях. Основные определения. Этапы анализа данных. Постановки задач машинного обучения. Примеры прикладных задач и их типы: классификация, регрессия, ранжирование, кластеризация, поиск структуры в данных.

Раздел 2 Математические объекты и методы в анализе данных

Линейная алгебра и анализ данных. Линейные пространства, их примеры из машинного обучения (признаки в кредитном скоринге, векторные представления текстов).

Коллинеарность и линейная независимость. Скалярное произведение, косинус угла, примеры их применения. Векторы и матрицы, операции над ними. Матричное умножение. Системы линейных уравнений. Обратная матрица.

Математический анализ и анализ данных (на примере парной линейной регрессии и МНК). Производная и градиент, их свойства и интерпретации. Типы функций: непрерывные, разрывные, гладкие. Градиентный спуск. Выпуклые функции и их особое место в оптимизации.

Теория вероятностей и анализ данных. Случайные величины. Дискретные и непрерывные распределения, их свойства. Примеры распределений и их важность в анализе данных: биномиальное, пуассоновское, нормальное, экспоненциальное. Характеристики распределений: среднее, медиана, дисперсия, квантили. Пример их использования при генерации признаков. Центральная предельная теорема.

Математическая статистика и анализ данных. Оценивание параметров распределений.

Метод максимального правдоподобия. Пример использования: анализ текстов и наивный байесовский классификатор. Доверительные интервалы и бутстрэппинг.

Раздел 3 Линейная регрессия и классификация

Линейная регрессия. Квадратичная функция потерь и предположение о нормальном распределении шума. Метод наименьших квадратов: аналитическое решение и оптимизационный подход. Стохастический градиентный спуск. Тонкости градиентного спуска: размер шага, начальное приближение, нормировка признаков. Проблема переобучения. Регуляризация.

Линейная классификация. Аппроксимация дискретной функции потерь. Отступ. Примеры аппроксимаций, их особенности. Градиентный спуск, регуляризация. Классификация и оценки принадлежности классам. Кредитный скоринг. Логистическая регрессия: откуда берется такая функция потерь и почему она позволяет предсказывать вероятности.

Максимизация зазора как пример регуляризации и устранения неоднозначности решения.

Раздел 4 Оценивание качества алгоритмов

Регрессия: квадратичные и абсолютные потери, абсолютные логарифмические отклонения. Примеры использования.

Классификация: доля верных ответов, ее недостатки. Точность и полнота, их объединение: арифметическое среднее, минимум, гармоническое среднее (F-мера).

Оценки принадлежности классам: площади под кривыми. AUC-ROC, AUC-PRC, их свойства.

Оценивание качества алгоритмов. Отложенная выборка, ее недостатки. Оценка полного скользящего контроля. Кросс-валидация. Leave-one-out.

Практические особенности кросс-валидации. Стратификация. Потенциальные проблемы с разбиением зависимой или динамической выборки.

Раздел 5 Логические методы

Логические методы и их интерпретируемость. Простейший пример: список решений.

Пример решающего списка для задачи фильтрации нежелательных сообщений. Деревья решений. Проблема построения оптимального дерева решений. Жадный алгоритм, основные его параметры.

Построение деревьев решений. Критерий ветвления. Выбор оптимального разбиения в задачах регрессии. Сложности выбора разбиения в задаче классификации. Примеры критериев: энтропийный (прирост информации), Джини и их модификации. Критерии завершения построения. Регуляризация и стрижка деревьев.

Раздел 6 Композиции алгоритмов

Простейший пример: уменьшение дисперсии при усреднении алгоритмов методом бутстреп. Блендинг алгоритмов. Понятие смещения и разброса (иллюстрация на примере линейных методов и решающих деревьев). Уменьшение разброса с помощью усреднения. Случайный лес. Оценка out-of-bag.

Раздел 7 Особенности реальных данных

Неполнота и противоречивость. Шумы и выбросы в данных. Методы поиска выбросов. Пропуски в данных, методы их восстановления. Несбалансированные выборки: проблемы и методы борьбы. Задача отбора признаков, примеры подходов.

Раздел 8 Анализ частых множеств признаков и ассоциативных правил

Задача анализа потребительской корзины. Поддержка и достоверность. Частые, замкнутые и максимальные частые множества. Алгоритм Априори. Меры “интересности правил”.

Раздел 9. Кластеризация данных

Простые эвристические подходы. Алгоритм K-Means. Проблема устойчивости результатов и важность грамотной инициализации, алгоритм K-Means++. Выбор числа кластеров. Оценка качества кластеризации.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В ходе реализации дисциплины используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа: беседа (диалог) с обучающимися,

- при проведении занятий семинарского типа: домашние работы по темам практических заданий

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

В течение семестра выполняются домашние работы по темам практических занятий. Результаты выполнения этих работ являются основанием для выставления оценок текущего контроля. Выполнение всех работ является обязательным для всех студентов. Учитываются также результаты работы на практических занятиях.

Примерные темы домашних заданий:

Домашнее задание 1 Пакеты Numpy, Scipy, математические операции в них.

Домашнее задание 2 Пакет Pandas, работа с данными в нем.

Домашнее задание 3 Линейные методы классификации и регрессии.

Домашнее задание 4 Метрики качества алгоритмов машинного обучения, кросс-валидация.

Домашнее задание 5 Деревья решений, их построение.

Домашнее задание 6 Композиции алгоритмов. Случайные леса.

Домашнее задание 7 Работа с реальными данными. Предобработка признаков.

Домашнее задание 8 Кластеризация реальных данных.

Домашнее задание 9 Поиск частых множеств и ассоциативных

Шкала оценивания текущего и промежуточного контроля

10-бальная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
10	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, полный и правильный ответ, творческий подход в понимании и изложении учебного материала, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
9	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания, полный и правильный ответ, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
8	Отлично	Зачтено	Полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
7	Хорошо	Зачтено	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.
6	Хорошо	Зачтено	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля и при ответе.
4	Удовлетворительно	Зачтено	Знание основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий промежуточного контроля и при ответе.
3	Неудовлетворительно	Не зачтено	Имеются существенные погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля, допущены существенные ошибки при ответе, необходима некоторая дополнительная работа.

10-бальная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
2	Неудовлетворительно	Не зачтено	Имеются пробелы в знаниях по значительной части учебного материала, допущены существенные ошибки при ответе, необходима значительная дополнительная учебная работа.
1	Неудовлетворительно	Не зачтено	Не выполнены предусмотренные программой задания, не отработаны практические или лабораторные занятия, необходимы дополнительные занятия по соответствующей дисциплине.
0	Неудовлетворительно	Не зачтено	Нарушение академических норм (плагиат и т.п.)

4.3. методы (средства) промежуточной аттестации.

4.3.1. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрены зачет (в соответствии с учебным планом), который проводится в устной форме. Задания содержат вопросы, в которых необходимо использовать теоретические знания и практическое задание. На зачет выносятся основные вопросы, рассматриваемые в рамках всего курса. Основой для определения оценки служит объем и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного программой данного курса и подведения итогов по результатам выполнения заданий текущего контроля успеваемости.

правил.

4.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Критерии оценивания уровня формирования компетенций

Список вопросов и практических заданий для подготовки к зачету

Теоретические вопросы

- 1 Основные понятия машинного обучения. Основные постановки задач. Примеры прикладных задач.
- 2 Линейные пространства. Векторы и матрицы. Линейная независимость. Обратная матрица.
- 3 Производная и градиент функции. Градиентный спуск. Выпуклые функции.
- 4 Случайные величины. Дискретные и непрерывные распределения. Примеры.
- 5 Оценивание параметров распределений, метод максимального правдоподобия. Бутстрэппинг.
- 6 Линейные методы классификации и регрессии: функционалы качества, методы настройки, особенности применения.
- 7 Метрики качества алгоритм регрессии и классификации.
- 8 Оценивание качества алгоритмов. Отложенная выборка, ее недостатки. Оценка полного скользящего контроля. Кросс-валидация. Leave-one-out.
- 9 Деревья решений. Методы построения деревьев. Их регуляризация.
- 10 Композиции алгоритмов. Разложение ошибки на смещение и разброс.
- 11 Случайный лес, его особенности.
- 12 Методы поиска выбросов в данных. Методы восстановления пропусков в данных. Работа с несбалансированными выборками.
- 13 Задача анализа потребительской корзины. Поддержка и достоверность. Частые, замкнутые и максимальные частые множества. Алгоритм Априори.
- 14 Задача кластеризации. Алгоритм K-Means. Оценки качества кластеризации.

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПКс-9	Умение защищать права на интеллектуальную собственность	ПКс-9.1	Способен защищать права на интеллектуальную собственность в работе с информационными системами

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания <i>Что делает обучающийся (какие действия способен выполнить), подтверждая этап освоения компетенции</i>	Критерий оценивания <i>Как (с каким качеством) выполняется действие. Соответствует оценке «отлично» в шкале оценивания в РПД.</i>	Оценка (баллы)
ПКс-9.1Способен защищать права на интеллектуальную собственность в работе с информационными системами	Инд. 1. Способен оценить реальное состояние защиты прав на интеллектуальную собственность и предложить решение с позиции нормативно-правового регулирования. Инд. 2. Способен разработать предложения по приобретению и продаже технологических, продуктовых и прочих интеллектуальных активов и организаций на основе нормативно-правового регулирования	Демонстрирует навыки поиска, выбора, анализа и систематизации информации и использования знаний в сфере информационных систем по защите интеллектуальной собственности.	тест

Дополнительная шкала оценивания

Требования к результатам освоения дисциплины	Оценка или зачет	Баллы (рейтинговая оценка)
Студент твердо знает материал, грамотно излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет знания и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий по разработке организационно-распорядительных документов.	зачтено	50-100
Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания по разработке организационно-распорядительных документов.	незачтено.	Менее 50

4.4. Методические материалы по проведению промежуточной аттестации

Зачет проводится в соответствии с графиком учебного процесса учетом проведения мониторинга уровня освоения компетенции по результатам выполнения самостоятельных заданий. Оценивание осуществляется в соответствии со шкалой оценивания. Студентам, не выполнившим домашние задания и (или) контрольные задания по уважительным причинам, предоставляется возможность их выполнения и сдачи.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1.Экзамен (зачет) проводится с применением следующих методов (средств):

Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрены зачет (в соответствии с учебным планом), который проводится в устной форме. Задания содержат вопросы, в которых необходимо использовать теоретические знания и практическое задание. На зачет выносятся основные вопросы, рассматриваемые в рамках всего курса. Основой для определения оценки служит объем и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного программой данного курса и подведения итогов по результатам выполнения заданий текущего контроля успеваемости.

5.3.Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Примерные темы домашних заданий:

Домашнее задание 1 Пакеты Numpy, Scipy, математические операции в них.

Домашнее задание 2 Пакет Pandas, работа с данными в нем.

Домашнее задание 3 Линейные методы классификации и регрессии.

Домашнее задание 4 Метрики качества алгоритмов машинного обучения, кросс-валидация.

Домашнее задание 5 Деревья решений, их построение.

Домашнее задание 6 Композиции алгоритмов. Случайные леса.

Домашнее задание 7 Работа с реальными данными. Предобработка признаков.

Домашнее задание 8 Кластеризация реальных данных.

Домашнее задание 9 Поиск частых множеств и ассоциативных

Шкала оценивания.

Зачтено

Полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, полный и правильный ответ, творческий подход в понимании и изложении учебного материала, полное выполнение мероприятий текущего контроля.

Полные, глубокие и систематические знания, полный и правильный ответ, полное выполнение мероприятий текущего контроля.

Полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, полное выполнение мероприятий текущего контроля.

Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.

Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.

Знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля и при ответе.

Знание основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий промежуточного контроля и при ответе.

Не зачтено

Имеются существенные погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля, допущены существенные ошибки при ответе, необходима некоторая дополнительная работа.

Имеются пробелы в знаниях по значительной части учебного материала, допущены существенные ошибки при ответе, необходима значительная дополнительная учебная работа.

Не выполнены предусмотренные программой задания, не отработаны практические или лабораторные занятия, необходимы дополнительные занятия по соответствующей дисциплине.

Нарушение академических норм (плагиат и т.п.)

Компонент компетенции	Промежуточный/ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
ПКс-9.2	Способен разработать предложения по приобретению и продаже технологических, продуктовых и прочих интеллектуальных активов и	Демонстрирует навыки поиска, выбора, анализа и систематизации информации и использования знаний в

	организаций на основе нормативно-правового регулирования	сфере информационных систем по защите интеллектуальной собственности.
--	--	---

Оценка	Баллы БРС
«не зачтено»	менее 40
«зачтено»	40-100

Оценка	Баллы БРС	Критерии
Отлично		
Хорошо		
Удовлетворительно		
неудовлетворительно		

6. Методические материалы по освоению дисциплины

В ходе реализации дисциплины используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа: беседа (диалог) с обучающимися,
- при проведении занятий семинарского типа: домашние работы по темам практических заданий

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

7.1. Основная литература

1. Ф.О. Федин, Ф.Ф. Федин Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие - Московский городской педагогический университет, 2012 - 204 с.

2. Ф.О. Федин, Ф.Ф. Федин Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining [Электронный ресурс] : учебное пособие - Московский городской педагогический университет, 2012 - 308 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 397 с.
2. Белов В.С. Информационно-аналитические системы. Основы проектирования и применения. Учебное пособие. - М: МЭСИ, 2004.
3. В. Дюк, А. Самойленко Data Mining. Учебный курс. - СПб.: Изд-во : Питер, 2001.
4. Анализ экономических данных с помощью диаграмм ЭТ MS Excel

:Метод. указания для проведения лаб. работы / Н.В. Растеряев – Шахты: ИОО, 2008.
– 12с

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Требования к аудитории:

- Компьютерные
- Лекционные
- Семинарские

Требования к оборудованию:

- проектор
- Доска

Требования к программному обеспечению:

- Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)