

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

Документ подписан
простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лустенков Михаил Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата: 09.09.2026

УТВЕРЖДАЮ
Ректор Белорусско-Российского
университета
М.Е. Лустенков
(подпись)

22.06 2026

Регистрационный № УД-380302/Б.1.0.23/р

ОСНОВЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 38.03.02 «Менеджмент»

Направленность (профиль) Управление электронным бизнесом

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	34
Зачет, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144 / 4

Кафедра-разработчик программы: «Автоматизированные системы управления»

Составитель: старший преподаватель Беккер И.А.

Могилев, 2026

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» № 970 от 12.08.2020, учебным планом рег. № 380302-2.1 от 18.02.2026

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Автоматизированные системы управления»
протокол №8 от «24» марта 2026г.

Зав. кафедрой АСУ



А.И.Якимов

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета
протокол № 6 от 15.04. 2026

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Акиншева И.В., к.т.н., доц., зав. кафедрой ПОИТ МГУ имени А.А. Кулешова
(Ф.И.О., должность, степень, звание)

Рабочая программа дисциплины согласована:

Зав. кафедрой «Менеджмент»

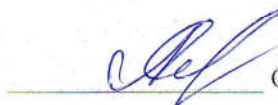


А. В. Александров

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела



О. Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины

Цель преподавания дисциплины – формирование у студентов знаний основ машинного обучения и методов машинной поддержки принятия решений, умений выявления скрытой структуры в данных, обработки данных без явного задания алгоритмов принятия решений.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:**

- основные понятия анализа данных;
- основы обработки данных и основные алгоритмы машинного обучения;

уметь:

- работать с данными в вычислительных системах на основе методов машинного обучения;

владеть:

- математическими и алгоритмическими основами конструирования систем, принимающих решения на основе анализа неизвестных ранее данных.

1.3 Место дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Основы машинного обучения» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» Обязательная часть блока 1.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Математика;
- Дискретная математика

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- Основы информационной безопасности

Кроме того, результаты получения при изучении дисциплины на лабораторных работах будут применены при прохождении организационно-управленческой практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-5	Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Тема 1. Задачи машинного обучения.	Основные этапы решения задачи анализа данных. Примеры прикладных задач. Виды обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением. Основные типы задач: задача регрессии, задача классификации, задача кластеризации, задача прогнозирования, задача ранжирования. Основные проблемы машинного обучения: недостаточный объем обучающей выборки, пропуски в данных, переобучение.	УК-1, ОПК-5
2	Тема 2. Решение задачи регрессии.	Постановка задачи регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Измерение ошибки в задачах регрессии. Многомерная регрессия, проблема мультиколлинеарности. Регрессия, линейная по параметрам, полиномиальная регрессия. Решение проблемы переобучения: L1-регуляризация (Lasso), L2-регуляризация (гребневая регрессия), эластичная сеть.	УК-1, ОПК-5
3	Тема 3. Решение задачи классификации.	Постановка задачи классификации с обучением. Линейная модель классификации. Логистическая регрессия как линейный классификатор. Функция потерь (ошибок классификации). Логистическая функция потерь с учетом L2-регуляризации. Использование полиномиальных признаков для нелинейного разделения. AUC-ROC – площадь под кривой ошибок. Метрическая классификация – метод ближайших соседей (kNN). Использование наивной байесовской модели для классификации.	УК-1, ОПК-5
	Тема 4. Решение задачи кластеризации.	Постановка задачи кластеризации, типы кластерных структур. Алгоритм k-средних разбиения на кластеры.	
4	Тема 5. Древовидные модели: деревья решений, случайный лес.	Этапы построения дерева решений, выбор критерия точности прогноза. типа ветвления. Метрики ветвления на основе прироста информации (алгоритм ID3), нормализованного прироста информации (алгоритм C4.5), индекса Джини (алгоритм CART). Правила разбиения. Механизм отсечения дерева. Критерии останова алгоритма (минимальное число объектов, при котором выполняется расщепление, минимальное число объектов в листьях, максимальная глубина деревьев. Переобучение решающих деревьев. Случайный лес. Обучение случайного леса. Достоинства и недостатки случайного леса.	УК-1, ОПК-5
6	Тема 6. Анализ текстовых данных.	Представление текстовых данных в виде «мешка слов». Стопслова. Масштабирование данных с помощью tf-idf. Модель «мешка слов» для последовательностей из нескольких слов (nграмм) Продвинутой токенизация, стемминг и лемматизация. Моделирование тем и кластеризация документов. Латентное размещение Дирихле.	УК-1, ОПК-5

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Задачи машинного обучения.	2	Лабораторная работа № 1. Предварительная обработка данных. Отбор признаков.	2	4	ЗЛР	4
2	Тема 1. Задачи машинного обучения.	2	Лабораторная работа № 2. Основы работы с данными в языке программирования Python.	2	5	ЗЛР	4
3	Тема 1. Задачи машинного обучения.	2	Лабораторная работа № 3.	2	4	ЗЛР	4
4	Тема 2. Решение задачи регрессии.	2	Построение модели линейной регрессии.	2	5	ЗЛР	4
5	Тема 2. Решение задачи регрессии.	2	Лабораторная работа № 4. Функции ошибок в машинном обучении.	2	4	ЗЛР	4
6	Тема 2. Решение задачи регрессии.	2	Лабораторная работа № 5. Метрики качества задач классификации.	2	5	Тест	4
7	Тема 3. Решение задачи классификации.	2	Лабораторная работа № 6.	2	4	ЗЛР	2
8	Тема 3. Решение задачи классификации.	2	Полиномиальная регрессия.	2	4	ЗЛР ТКУ	4 30
Модуль 2							
9	Тема 4. Решение задачи кластеризации.	2	Лабораторная работа № 7.	2	5	ЗЛР	4
10	Тема 4. Решение задачи кластеризации.	2	Реализация логистической регрессии, оценка качества модели.	2	4	ЗЛР	4
11	Тема 5. Древовидные модели: деревья решений, случайный лес.	2	Лабораторная работа № 8.	2	5	ЗЛР	4
12	Тема 5. Древовидные модели: деревья решений, случайный лес.	2	Кластерный анализ.	2	4	ЗЛР	4
13	Тема 6. Анализ текстовых данных.	2	Лабораторная работа № 9.	2	5	ЗЛР	4
14	Тема 6. Анализ текстовых данных.	2	Построение моделей деревьев решений и случайного леса.	2	4	Тест	4
15	Тема 6. Анализ текстовых данных.	2	Лабораторная работа № 10. Построение модели анализа текстов.	2	5	КР	2
16	Тема 6. Анализ текстовых данных.	2		2	4	ЗЛР	2
17	Тема 6. Анализ текстовых данных.	2		2	5	ЗЛР ТКУ ПА(Зачет)	2 30 40
Итого		34		34	76		100

Принятые обозначения:

ТКУ – текущий контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

Тест – выполнение тестовых заданий;

КР – контрольная работа.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	Темы №№ 1-6		34
2	С использованием ЭВМ		Темы №№ 1-10	34
	ИТОГО	34	34	68

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1.	Контрольные задания к контрольной работе	1
2.	Вопросы к зачету	1
3.	Вопросы и задания к лабораторным работам	10
4.	Тестовое задание	2

5 КРИТЕРИИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

5.1 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения

<i>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>
<i>ИУК-1.1. Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие</i>
Знает основы анализа задачи, выделяет ее базовые составляющие
Применяет поиск, анализ, синтез информации, системный подход для решения поставленных задач
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<i>ОПК-5. Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ</i>
<i>ИОПК-5.3. Осуществляет управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ (базы данных, основы машинного обучения)</i>
Знает основы управления крупными массивами данных
Применяет при обработке крупных массивов данных интеллектуальный анализ
Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

5.2 Критерии оценки лабораторных работ

Для оценки лабораторных работ используются следующие оценочные средства: вопросы и задания к лабораторным работам.

Каждая лабораторная работа оценивается максимально на 5 баллов в зависимости от уровня знаний студента по тематике работы.

При защите лабораторной работы студент предоставляет отчет. Защита лабораторной работы проводится устно путем ответов на вопросы по теме, содержанию работы, с показом на компьютере написанной программы и с демонстрацией знаний, умений и навыков, сформированных при выполнении работы. Правильные ответы оцениваются согласно оценочным уровням сформированности компетенций по изучаемой теме.

5.5 Критерии оценки зачета

Зачет по дисциплине оценивает в комплексе работу студента: его теоретические знания по всем разделам учебной программы, умения применять полученные знания при решении практических задач. Зачет по дисциплине студенты сдают в устной форме, практическое задание может выполняться на ПЭВМ.

Количество баллов за зачет рассчитывается как сумма баллов, полученных за теоретический вопрос и практическое зачетное задание.

На зачете по дисциплине студент может набрать в сумме максимально 40 баллов, причем удовлетворительным считается ответ, оцененный в 15-40 баллов.

С учетом всех видов рейтинг-контроля за семестр в качестве итогового значения рейтинга после сдачи зачета студент набирает 51-100 баллов в случае удовлетворительного ответа:

Вид рейтинг-контроля	Диапазон значений (в случае удовлетворительной успеваемости)	Суммарное значение (в случае удовлетворительной успеваемости)
Промежуточный рейтинг-контроль	36-60	51-100
Итоговый рейтинг-контроль (текущая аттестация, зачет)	15-40	

Ответ на теоретический вопрос, практическое задание оценивается на предмет полноты, грамотности, связности с учетом наличия погрешностей и ошибок (существенных и несущественных).

К категории существенных (грубых) относятся ошибки, свидетельствующие о том, что студент не усвоил основного учебного программного материала, не умеет оперировать им и применять в ходе решения задач:

- незнание, непонимание, подмена основных понятий, закономерностей дисциплины, основных положений теории, методов исследований;
- бессистемное, неупорядоченное знание;
- неумение применять знания и понятия для решения задач, делать выводы и обобщения;
- неумение обосновать ответ, полученный результат.

К категории несущественных относятся ошибки, связанные с неполнотой ответа, неточностью, небрежностью, а именно:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий;
- грамматические ошибки в специальных терминах;
- ошибки в вычислениях;
- небрежное выполнение записей, таблиц, графиков, схем;
- нерациональный план ответа (нарушение логики изложения материала).

К погрешностям в ответе можно отнести оговорки, описки, грамматические ошибки, если они не влияют на правильность выполнения задания. Погрешностями также являются:

- отдельные ошибки вычислительного характера, не влияющие на конечный результат, которые можно посчитать погрешностью;

- нерациональные, но правильные приемы обработки информации.

Теоретический вопрос имеет вес 20 баллов. Ответ на теоретический вопрос оценивается по таблице показателей оценки с учетом коэффициента поправки 2.

Практическое задание имеет вес 20 баллов. Выполнение практического задания оценивается по таблице показателей оценки с учетом коэффициента поправки 2.

Баллы без учета коэффициента поправки	Показатели оценки
0	Отсутствие ответа, отказ от ответа
1	За низкую степень усвоения учебного материала: имеются многочисленные существенные ошибки, которые не студент не может исправить
2	За наличие нескольких грубых ошибок при ответе, устраняемых с помощью преподавателя
3	За неполное, неосознанное воспроизведение или затруднения в изложении программного материала по вопросу билета, наличие одной-двух грубых ошибок, устраняемых при дополнительных (наводящих) вопросах преподавателя
4	За недостаточно осознанное, неполное воспроизведение материала или затруднения в его изложении, при наличии одной-двух существенных ошибок
5	За воспроизведение программного учебного материала с одной-двумя существенными ошибками, устраняемыми при дополнительных (наводящих) вопросах преподавателя
6	За полное воспроизведение программного учебного материала с несколькими несущественными ошибками
7	За полное, прочное знание и воспроизведение программного учебного материала, наличие единичных несущественных ошибок
8	За полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала, наличие единичных погрешностей
9	За полное, прочное, глубокое, системное знание программного учебного материала
10	За свободное оперирование программным материалом с использованием новых примеров, своих рассуждений, за умение осознанно и оперативно использовать полученные знания для решения проблем в новых ситуациях, за демонстрацию рациональных способов решения задач

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- чтение учебной литературы;
- конспектирование;
- ответы на контрольные вопросы;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- решение задач и упражнений по образцу.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление отчета в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров / URL
1. Жуков, Р. А. Язык программирования Python: практикум: учебное пособие / Р. А. Жуков. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 216 с. – (высшее образование. Бакалавриат)	Рек. Межрегиональным УМС профессионального образования в качестве учеб.пособия для студентов вузов	https://znanium.com/catalog/product/2139862
2. Трохова Т. А. Информатика для инженера : учеб, пособие / Т. А. Трохова, Е. И. Гридина. - Мн. : О л РИВШ, 2022. - 156с. : ил. - Юр	Доп. МО РБ в качестве учеб, пособия для студ. вузов по тех. спец.	5

7.2 Дополнительная литература

Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1. Романов, В. П. Интеллектуальные информационные системы в экономике : учеб. пособие для вузов / под ред. Н. П. Тихомирова. - 2-е изд., стер. - М. : Экзамен, 2007. - 496с. - (Учебник Плехановской академии).	Допущено МО РФ	5
2. Дайитбегов, Д. М. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике : монография. - 3-е изд., доп. - М. : ИНФРА-М : Вузовский учебник, 2013. - 587с. - (Научная книга).	Рекомендовано в качестве учеб. пособия для вузов	1

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

Воронцов, К. В. Введение в машинное обучение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.coursera.org/vvedenie-mashinnoe-obuchenie> (20.05.2021)

Соколов, Е. А. Машинное обучение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://wiki.cs.hse.ru/%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_1 (20.05.2021)

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

Методические рекомендации

1. Основы машинного обучения [Электронный ресурс]: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ / сост. Беккер И.А.- Могилев: БРУ

Информационные технологии

Мультимедийные презентации и электронные лекции согласно темам лекций №№ 1-6.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Свободно распространяемое ПО

Компилятор Python (лабораторные работы № 1 – 10).

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Компьютерный класс кафедры АСУ», рег. № ПУЛ-4.416/2/-25.

ОСНОВЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ
АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 38.03.02 «Менеджмент»

Направленность (профиль) Управление электронным бизнесом

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	34
Зачет, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144 / 4

1 Цель дисциплины

Цель преподавания дисциплины – формирование у студентов знаний основ машинного обучения и методов машинной поддержки принятия решений, умений выявления скрытой структуры в данных, обработки данных без явного задания алгоритмов принятия решений.

2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия анализа данных;
- основы обработки данных и основные алгоритмы машинного обучения;

уметь:

- работать с данными в вычислительных системах на основе методов машинного обучения;

владеть:

- математическими и алгоритмическими основами конструирования систем, принимающих решения на основе анализа неизвестных ранее данных.

3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, ОПК-5 Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

4 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применяются различные формы и методы проведения занятий: с использованием ЭВМ, мультимедийные.