

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.08.2026 09:13:03
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	<u>Машинное обучение</u>
направление подготовки:	09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
направленность (профиль):	Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления
форма обучения:	очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры математики и прикладных информационных технологий

Протокол № 8 от 10.03.2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины заключается в овладении основных подходов, методов и алгоритмов машинного обучения, овладение навыками практического решения задач интеллектуального анализа данных, приобретение навыков самостоятельной исследовательской работы.

Задачи дисциплины:

- изучение современных алгоритмов, моделей и методов машинного обучения;
- изучить существующие программные библиотеки машинного обучения;
- изучить основные методы машинного обучения;
- изучить существующие программные библиотеки машинного обучения;
- научиться самостоятельно реализовывать методы машинного обучения;
- научиться применять методы машинного обучения для решения прикладных задач.
- развитие у обучающихся исследовательских и аналитических навыков, творческого и интеллектуального потенциала.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных понятий, алгоритмов машинного обучения;
- умение разрабатывать модели, алгоритмов машинного обучения для решения задач и записывать их на языке программирования;
- владение навыками использования компьютерных технологий и средств обработки данных.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Нейросетевые технологии», «Интеллектуальный анализ данных», для прохождения учебной и производственной практики.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
--------------------------------	--	--

ПКС-1. Способен разрабатывать и применять алгоритмическое обеспечение для решения профессиональных задач в области информатики, вычислительной техники и искусственного интеллекта	ПКС-1.1. Способен осуществлять планирование по развитию базы данных.	Знать (З1) принципы организации баз данных
		Уметь (У1) осуществлять планирование по развитию базы данных.
		Владеть (В1) навыками работы в системах управления базами данных
ПКС-2. Способен применять математическое и программное обеспечение для решения профессиональных задач в области информатики, вычислительной техники и искусственного интеллекта	ПКС-2.1. Способен разрабатывать рекомендации по применению математического и программного обеспечения для решения профессиональных задач	Знать (З2) пакеты математических программ
		Уметь (У2) применять на практике программные средства математических вычислений
		Владеть (В2) навыками разработки рекомендаций по применению математического и программного обеспечения для решения профессиональных задач
	ПКС-2.2. Способен оптимизировать и внедрять современные методы для решения профессиональных задач.	Знать (З3) современные методы решения профессиональных задач.
		Уметь (У3) внедрять современные методы для решения профессиональных задач.
		Владеть (В3) навыками оптимизации методов решения профессиональных задач.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	1/2	16	-	30	35	27	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	П р.	Лаб.				
1	1	Статистические (байесовские) методы классификации	3	-	5	6	12	ПКС-1.1, ПКС-2.1, ПКС-2.2	Лабораторная работа №1
2	2	Метрические методы Классификации	3	-	5	6	12		Коллоквиум №1
3	3	Линейные методы классификации	3	-	5	6	12		Коллоквиум №2
4	4	Методы регрессионного анализа	3	-	5	6	12		Коллоквиум №2

5	5	Алгоритмические композиции	3	-	5	6	12		Лабораторная работа №2
6	6	Критерий выбора моделей и методы отбора признаков	1	-	5	5	11		Коллоквиум №3
7	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-1.1, ПКС-2.1, ПКС-2.2	Вопросы для экзамена
Итого:			16	-	30	62	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

не реализуется

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

не реализуется

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. Статистические (байесовские) методы классификации

Постановка задач обучения по прецедентам. Объекты и признаки. Типы шкал: бинарные, номинальные, порядковые, количественные. Типы задач: классификация, регрессия, прогнозирование, кластеризация. Основные понятия: модель алгоритмов, метод обучения, функция потерь и функционал качества, принцип минимизации эмпирического риска, обобщающая способность, скользящий контроль. Примеры прикладных задач.

Вероятностная постановка задачи классификации. Основные понятия: априорная вероятность, апостериорная вероятность, функция правдоподобия класса. Функционал среднего риска. Ошибки I и II рода. Оптимальный байесовский классификатор. Оценивание плотности распределения: три основных подхода. Наивный байесовский классификатор. Непараметрическое оценивание плотности распределения по Парзену-Розенблатту. Выбор функции ядра. Выбор ширины окна, переменная ширина окна. Метод парзеновского окна. Непараметрический наивный байесовский классификатор. Робастное оценивание плотности. Цензурирование выборки (отсев объектов-выбросов). Многомерное нормальное распределение: геометрическая интерпретация, выборочные оценки параметров: вектора математического ожидания и ковариационной матрицы. Квадратичный дискриминант. Вид разделяющей поверхности. Подстановочный алгоритм, его недостатки и способы их устранения. Линейный дискриминант Фишера. Проблемы мультиколлинеарности и переобучения. Регуляризация ковариационной матрицы. Метод редукции размерности. Модель смеси распределений. ЕМ-алгоритм: основная идея, понятие скрытых переменных, Е-шаг, М-шаг. Конструктивный вывод формул М-шага (без обоснования сходимости).

Критерий останова, выбор начального приближения, выбор числа компонент. Стохастический EM-алгоритм. Смесь многомерных нормальных распределений. Сеть радиальных базисных функций (RBF) и применение EM-алгоритма для её настройки. Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения. Подбор числа k по критерию скользящего контроля.

Раздел 2. Метрические методы классификации

Обобщённый метрический классификатор, понятие отступа. Метод потенциальных функций, градиентный алгоритм. Отбор эталонных объектов. Псевдокод: алгоритм СТОЛП. Функция конкурентного сходства, алгоритм FRIS-СТОЛП. Биологический нейрон, модель МакКаллока-Питтса. Линейный классификатор, понятие отступа, непрерывные аппроксимации пороговой функции потерь.

Раздел 3. Линейные методы классификации

Квадратичная функция потерь, метод наименьших квадратов, связь с линейным дискриминантом Фишера. Метод стохастического градиента и частные случаи: адаптивный линейный элемент ADALINE, персептрон Розенблатта, правило Хэбба. Недостатки метода стохастического градиента и способы их устранения. Ускорение сходимости, «выбивание» из локальных минимумов. Проблема переобучения, редукция весов (weight decay). Гипотеза экспоненциальности функций правдоподобия классов. Теорема о линейности байесовского оптимального классификатора. Оценивание апостериорных вероятностей классов с помощью сигмоидной функции активации. Логистическая регрессия. Принцип максимума правдоподобия и логарифмическая функция потерь. Метод стохастического градиента, аналогия с правилом Хэбба. Оптимальная разделяющая гиперплоскость. Понятие зазора между классами (margin). Случаи линейной разделимости и отсутствия линейной разделимости. Связь с минимизацией регуляризованного эмпирического риска. Кусочно-линейная функция потерь. Задача квадратичного программирования и двойственная задача. Понятие опорных векторов. Рекомендации по выбору константы C . Функция ядра (kernel functions), спрямляющее пространство, теорема Мерсера. Способы конструктивного построения ядер. Примеры ядер. Сопоставление SVM с гауссовским ядром и RBF-сети.

Раздел 4. Методы регрессионного анализа

Теоретические обоснования различных непрерывных функций потерь и различных регуляризаторов. Байесовский подход. Принцип максимума совместного правдоподобия данных и модели. Некоторые разновидности регуляризаторов, применяемые на практике. Квадратичный (L2) регуляризатор. L1- и L0- регуляризаторы и их связь с отбором признаков. Метод релевантных векторов. Сложностный подход. Радемахеровская сложность и некоторые её свойства. Верхняя оценка вероятности ошибки для линейных классификаторов.

Задача восстановления регрессии, метод наименьших квадратов. Одномерная непараметрическая регрессия (сглаживание): оценка Надарая-Ватсона, выбор ядра и ширины окна сглаживания. Многомерная линейная регрессия. Сингулярное разложение. Регуляризация: гребневая регрессия и лассо Тибширани. Метод главных компонент и декоррелирующее преобразование Карунена-Лоэва. Робастная регрессия: простой алгоритм отсева выбросов LOWESS. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Тренд, сезонность, календарные эффекты. Адаптивные модели: экспоненциальное сглаживание, модели Хольта-Уинтерса и Тейла-Вейджа. Скользящий контрольный сигнал и модель Триггера. Адаптивная селекция и композиция моделей прогнозирования. Примеры прикладных задач: прогнозирование трафика, числа посещений, объемов продаж.

Раздел 5. Алгоритмические композиции

Основные понятия: базовый алгоритм (алгоритмический оператор), корректирующая операция. Взвешенное голосование. Алгоритм AdaBoost. Теорема о сходимости. Обоснование малой переобучаемости алгоритма. Стохастические методы: бэггинг и метод случайных подпространств. Обобщение AdaBoost. Алгоритм AnyBoost. Простое голосование. Алгоритм ComBoost.

Раздел 6. Критерий выбора моделей и методы отбора признаков

Постановка задачи ранжирования. Задачи ранжирования в поиске и коллаборативной фильтрации. Алгоритм RankBoost. Внутренние и внешние критерии. Скользящий контроль, разновидности скользящего контроля. Критерий непротиворечивости. Регуляризация. Теория Вапника-Червоненкиса. Критерии, основанные на оценках обобщающей способности: Вапника-Червоненкиса, критерий Акаике (AIC), байесовский информационный критерий (BIC). Агрегированные и многоступенчатые критерии. Сложность задачи отбора признаков. Полный перебор. Метод добавления и удаления, шаговая регрессия. Поиск в глубину, метод ветвей и границ. Усеченный поиск в ширину, многорядный итерационный алгоритм МГУА. Генетический алгоритм, его сходство с МГУА. Случайный поиск и случайный поиск с адаптацией (СПА).

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Статистические (байесовские) методы классификации
2	2	3	-	-	Метрические методы классификации
3	3	3	-	-	Линейные методы классификации

4	4	3	-	-	Методы регрессионного анализа
5	5	3	-	-	Алгоритмические композиции
6	6	1	-	-	Критерий выбора моделей и методы отбора признаков
Итого:		16	-	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	5	-	-	Статистические (байесовские) методы классификации
2	2	5	-	-	Метрические методы классификации
3	3	5	-	-	Линейные методы классификации
4	4	5	-	-	Методы регрессионного анализа
5	5	5			Алгоритмические композиции
6	6	5	-	-	Критерий выбора моделей и методы отбора признаков
Итого:		30	-	-	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	6	-	-	Статистические (байесовские) методы классификации	Подготовка к коллоквиуму №1
2	2	6	-	-	Метрические методы классификации	Подготовка к самостоятельной работе №1
3	3	6	-	-	Линейные методы классификации	Подготовка к коллоквиуму №2
4	4	6	-	-	Методы регрессионного анализа	Подготовка к коллоквиуму №2
5	5	6	-	-	Алгоритмические композиции	Подготовка к самостоятельной работе №2
6	6	5	-	-	Критерий выбора моделей и методы отбора признаков	Подготовка к коллоквиуму №3
7	1-6	27	-	-	1-6	Подготовка к экзамену

Итого:	62	-	-		
--------	----	---	---	--	--

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- ИКТ – технологии (визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме);
- обучение в сотрудничестве (коллективная, групповая работа);
- технология проблемного обучения.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Коллоквиум №1	0-20
2	Лабораторная работа №1	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-40
2 текущая аттестация		
3	Коллоквиум №2	0-20
4	Лабораторная работа №2	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-40
3 текущая аттестация		
5	Коллоквиум №3	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-20
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>;
- Национальная электронная библиотека (НЭБ);
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru>;
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net>;
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
 - Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	3	4
1.	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 512.

промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	
Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 13 шт., проектор - 1 шт., интерактивная сенсорная доска - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 515.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторному занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом лабораторных занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего лабораторного занятия.

Подготовка к лабораторному занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале лабораторного занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на лабораторных занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении поставленных задач.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствует проведение коллоквиумов. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о помощи, какую надо указать, чтобы устранить пробелы в знаниях); они используются для осуществления контрольных функций.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиа лекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Машинное обучение**

Код, направление подготовки: **09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Направленность (профиль): **Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. - 2-е изд. - Электрон. дан.col. - Москва : Юрайт, 2026. - 89 с. - (Высшее образование). - https://urait.ru/bcode/589132 .	ЭР*	30	100	+
2	Кудрявцев, П. С. Математические модели машинного обучения технических систем по прецедентам : учебное пособие по направлению 27.04.04 "управление в технических системах" по программе дисциплины "обучающиеся технические системы" / П. С. Кудрявцев, В. И. Бусурин. - Москва : МАИ, 2025. - 82 с. - https://e.lanbook.com/book/514076..	ЭР*	30	100	+
3	Истратова, Е. Е. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение : учебное пособие / Е. Е. Истратова, Е. Н. Антонянц. - Новосибирск : НГТУ, 2025. - 64 с. - https://e.lanbook.com/book/514567 .	ЭР*	30	100	+
4	Ефимов, А. И. Основы машинного обучения : учебное пособие / А. И. Ефимов. - Электрон. дан. (1 файл)col. - Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2025. - 277 с. - https://www.iprbookshop.ru/157821.html .	ЭР*	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>