

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.2 Машинное обучение»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.2 Машинное обучение» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 7 _____ от " 11 " _____ марта _____ 2025г.

Заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры

подпись

Д.В. Горбачев
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры

должность

подпись

А.М. Семенов
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.04 Программная инженерия

код наименование

личная подпись

Д.В. Горбачев
расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

С.Н. Морозова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: «Машинное обучение» является формирование у слушателей компетенций по разработке и применению методов, моделей и алгоритмов машинного обучения для решения задач разработки и исследования программного обеспечения объектов профессиональной деятельности.

Задачи: Основными задачами, решаемыми в процессе освоения дисциплины, являются:

- изучение современных методов машинного обучения и интеллектуального анализа данных (ИАД);
- развитие навыков разработки и программной реализации методов машинного обучения (МО) при проектировании интеллектуальных систем и объектов профессиональной деятельности;

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Базы данных и системы управления базами данных, Б1.Д.В.10 Интеллектуальные системы и технологии*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности	ПК*-2-В-3 Знает и применяет основные методы, модели и инструменты искусственного интеллекта для решения задач разработки и исследования программного обеспечения объектов профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> - модели, методы ИИ и алгоритмы МО для решения задач разработки и исследования программного обеспечения объектов профессиональной деятельности <u>Уметь:</u> - применять типовые программные продукты, инструментальные средства разработки прикладных программ и алгоритмов ИАД и МО <u>Владеть:</u> - навыками реализации методов и алгоритмов машинного обучения при проектировании интеллектуальных систем и объектов профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - <i>самоподготовка:</i> - <i>проработка материала учебников и учебных пособий;</i> - <i>подготовка к лабораторным занятиям;</i> - <i>изучение разделов 1-5 (частично) курса в системе электронного обучения;</i> - <i>подготовка к рубежному контролю</i>	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия. Предварительная обработка данных	20			6	14
2	Классификация и регрессия	26			8	18
3	Кластеризация	18			6	12
4	Прогнозирование	18			6	12
5	Нейросетевые технологии	26			8	18
	Итого:	108			34	74
	Всего:	108			34	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основные понятия. Предварительная обработка данных

Понятие интеллектуального анализа данных. Наборы данных, их типы и свойства. Основные методы и задачи интеллектуального анализа данных. Основные этапы интеллектуального анализа. Подготовка данных для анализа. Оценка качества данных. Инструментальные средства предобработки данных. Основы работы с Python. Работа с библиотеками scikit-learn.

2 Классификация и регрессия

Классификация данных. Общие сведения. Бинарная классификация. Качество классификации. Множественная классификация. Решающие деревья и случайный лес. Регрессионный анализ. И. Логистическая регрессия. Информационные критерии. Множественная линейная регрессия. Нелинейные регрессионные модели. Квадратичная регрессия. Метрики оценки качества полученных моделей.

3 Кластеризация

Задача, алгоритмы и этапы кластеризации. Алгоритм кластеризации k-means. Алгоритм кластеризации G-means. EM кластеризация. Плотностной алгоритм пространственной кластеризации с присутствием шума (Density-based spatial clustering of applications with noise - DBSCAN). Иерархические методы кластеризации Выбор числа кластеров.

4 Прогнозирование

Задача прогноза, алгоритмы и этапы прогнозирования. Инструментарий прогнозирования. Временные ряды и прогнозирование. Сглаживание временного ряда. Модели ARIMA. Смешанные процессы авторегрессии и скользящего среднего ARMA. Модель авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего ARIMA. Проверка на стационарность. Прогнозирование с помощью ARMA моделей. Метрики оценки качества полученных моделей.

5 Нейросетевые технологии

Классические нейронные сети. Персептрон. Методы обучения нейронных сетей. Недостатки классических сетей. Задачи распознавания. Современные нейронные сети. Сверточные многослойные сети. Рекуррентные нейронные сети. Современные области применения нейронных сетей. Метрики оценки качества полученных моделей.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Предварительная обработка данных	6
2	2	Множественная классификация. Решающие деревья и случайный лес	4
3	2	Логистическая регрессия	4
4	3	Алгоритм кластеризации k-means. Алгоритм кластеризации G - means. EM кластеризация (по выбору студента)	6
5	4	Прогнозирование с помощью ARMA моделей	4
6	5	Прогноз данных с помощью полносвязной нейронной сети	4
7	5	Исследование сверточной нейронной сети для классификации полноцветных изображений из БД CIFAR-10	6
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника, 231000.68 Программная инженерия / А. М. Семенов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.85 Мб). - Оренбург: ОГУ, 2013. - 236 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3885_20131105.pdf - ISBN 978-5-9723-0158-4.

2. Основы систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.П. Болодурина, Л.С. Гришина, А.Ю. Жигалов; Оренбургский гос. ун-т. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,35 Мб). – Оренбург: ОГУ, 2022. – 1 электрон. опт. диск (CD-R): зв., цв.; 12 см. – Системные требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10; 512 Мб; монитор, поддерживающий режим 1024x768; мышь или аналогич. устройство. – Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство. - ISBN 978-5-7410-2781-3 .. - № гос. регистрации 0322204289. - Режим доступа:

<https://lib.osu.ru/search/elres/download/aHR0cDovL2FydGxpYi5vc3UucnUvd2ViL2Jvb2tzL21ldG9kX2FsbcC8xNjY0NjdfMjAyMDEucGRm>

5.2 Дополнительная литература

1. Семенов, А. М. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника: в 2 ч. / А. М. Семенов, Л. А. Влацкая; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". Ч. 1. Оренбург : ОГУ, 2022. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство. - ISBN 978-5-7410-2936-7.. - № гос. регистрации 0322300791. Режим доступа:

<https://lib.osu.ru/search/elres/download/aHR0cDovL2FydGxpYi5vc3UucnUvd2ViL2Jvb2tzL21ldG9kX2Fs bC8xODAyNjFfMjAyMjE5MjcucGRm>

2. Семенов, А. М. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника: в 2 ч. / А. М. Семенов, Л. А. Влацкая; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". Ч. 2. - Оренбург : ОГУ, 2023. . - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство.. - № гос. регистрации 0322304108. Режим доступа:

<https://lib.osu.ru/search/elres/download/aHR0cDovL2FydGxpYi5vc3UucnUvd2ViL2Jvb2tzL21ldG9kX2Fs bC8xOTQ3OTJfMjAyMzA3MjcucGRm>

3. Матвеев, М. Г. Модели и методы искусственного и интеллекта. Применение в экономике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим специальностям / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. - Москва: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2014. - 448 с.: ил. - Библиогр.: с. 440-441. - Предм. указ.: с. 442-447. - ISBN 978-5-279-03279-2. - ISBN 978-5-16-003412-6.

5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Изд. "Спектр", 2024
2. Информационные технологии: журнал. - М.: Изд. "Новые технологии", 2024.
3. Автоматизация в промышленности: журнал. - М.: Изд. дом "Инфоавтоматизация", 2024

5.4 Интернет-ресурсы

1. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. - Режим доступа: <http://machinelearning.ru>

2. Информационный ресурс посвященный машинному обучению, нейронным сетям, языкам программирования. - Режим доступа: https://proproprogs.ru/neural_network

3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента». – Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-049.html?UName=74ff8afb0000e038&PWord=74ff8afb

4. scikit-learn Машинное обучение в Python. - Режим доступа: <https://scikit-learn.ru/?ysclid=lv0ban2xv570117636>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.
4. Аналитическая платформа Loginom. Бесплатная версия, предназначенная только для образовательных целей. Режим доступа: loginom.ru

Информационные справочные системы современных информационных технологий:

1. www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
2. www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.