

**ГООУ ВПО Российско-Армянский (Славянский)  
университет**

Утверждено  
Директор Института Математики и Информатики  
Арамян Р.Г.



«21» мая 2025, протокол № 9.1

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины: Introduction to ML**

**Автор : Аветисян Карен Ишханович**

**Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика**

**Наименование образовательной программы: Машинное обучение и наука о данных**

# 1. АННОТАЦИЯ

## 1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины

В курсе рассматриваются основные задачи обучения по прецедентам: классификация, кластеризация, регрессия, понижение размерности. Изучаются методы их решения, как классические, так и новые, созданные за последние 10–15 лет. Упор делается на глубокое понимание математических основ, взаимосвязей, достоинств и ограничений рассматриваемых методов. Отдельные теоремы приводятся с доказательствами. Все методы излагаются по единой схеме:

- исходные идеи и эвристики;
- их формализация и математическая теория;
- описание алгоритма в виде слабо формализованного псевдокода;
- анализ достоинств, недостатков и границ применимости;
- пути устранения недостатков;
- сравнение с другими методами;
- примеры прикладных задач.

## 1.2. Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля.

Трудоемкость курса составляет 6 академических кредитов, что эквивалентно **216** часам (1 академический кредит равен 36 часам). Обучение включает в себя 32 часа лекций и 32 часа практических занятий. Итоговый контроль будет проведен в форме экзамена.

## 1.3. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности.

При изучении дисциплины «Introduction to ML» используются понятия и методы численных методов оптимизации, дискретного анализа и т.д.

## 1.4. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижений компетенций
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1	Знать основные теории и принципы, лежащие в основе фундаментальной и прикладной математики
		ОПК-1.2	Уметь применять математические методы и алгоритмы для анализа и

			решения разнообразных задач
		ОПК-1.3	Владеть умениями креативного мышления и инновационного подхода к решению сложных математических проблем
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1	Знать современные математические методы и подходы, применимые в различных областях прикладной математики
		ОПК-2.2	Уметь адаптировать и модифицировать существующие методы для решения новых и уникальных задач
		ОПК-2.3	Владеть навыками разработки и внедрения новых математических методов, способных повысить эффективность и точность решений
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1	Знать принципы и методы математического моделирования и анализа
		ОПК-3.2	Уметь создавать точные и эффективные математические модели для конкретных прикладных задач

		ОПК-3.3	Владеть глубокими знаниями в анализе моделей, умением оценивать их адекватность и точность, а также способностью предсказывать их поведение в различных условиях
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1	Знать основные информационно-коммуникационные технологии и стандарты информационной безопасности
		ОПК-4.2	Уметь адаптировать и интегрировать различные технологии для решения специфических задач, учитывая требования к защите данных
		ОПК-4.3	Владеть способностью к инновационному подходу в использовании информационно-коммуникационных технологий и разработке решений, обеспечивающих высокий уровень информационной безопасности.
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	УК-1.1	Знать теории и методы критического анализа и системного подхода

	вырабатывать стратегию действий	УК-1.2	Уметь применять методы поиска, анализа и синтеза информации для решения конкретных задач
		УК-1.3	Владеть способностью выработки стратегических решений на основе комплексного анализа ситуации и прогнозирования исходов
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1	Знать методы управления проектами, включая планирование, исполнение, контроль и завершение проектов
		УК-2.2	Уметь координировать различные этапы проекта, обеспечивая соблюдение сроков и качества выполнения
		УК-2.3	Владеть умениями по эффективному руководству проектными командами и решению конфликтных ситуаций на всех этапах реализации проекта
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1	Знать основы социального взаимодействия и теории командной работы
		УК-3.2	Уметь эффективно коммуницировать и сотрудничать в команде
		УК-3.3	Владеть навыками стратегического планирования и лидерства, способными максимизировать потенциал

			команды для достижения общих целей
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1	Знать ключевые коммуникативные технологии и инструменты, используемые для международного и межкультурного общения
		УК-4.2	Уметь эффективно использовать технологии для общения и сотрудничества в многоязычной и мультикультурной среде
		УК-4.3	Владеть мастерством межкультурной коммуникации, умением адаптировать сообщения для различных культурных и профессиональных контекстов
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1	Знать основы межкультурной коммуникации и исторические контексты различных культур
		УК-5.2	Уметь анализировать и интерпретировать межкультурные взаимодействия
		УК-5.3	Владеть навыками межкультурного общения и интеграции различных культурных практик
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1	Знать методы и инструменты управления временем и саморазвития
		УК-6.2	Уметь планировать и организовывать свою

			деятельность с учётом долгосрочных целей
		УК-6.3	Владеть стратегическим видением своего развития и регулярной самооценкой
ПК-2	Способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1	Знать теоретические основы и концептуальные модели в научных исследованиях
		ПК-2.2	Уметь анализировать и разрабатывать концептуальные и теоретические модели для проектной и производственной деятельности
		ПК-2.3	Владеть глубоким пониманием теоретических подходов и их практического применения в создании новых исследовательских проектов

## 2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

### 2.1. Цели и задачи дисциплины

Предоставить студентам глубокое понимание основных задач обучения по прецедентам, включая классификацию, кластеризацию, регрессию и понижение размерности.

Развить умения анализировать и сравнивать различные методы машинного обучения, как классические, так и современные.

Обеспечить студентов знаниями о математических основах методов машинного обучения, их достоинствах и ограничениях.

Изучить исходные идеи и эвристики основных методов машинного обучения.

Освоить формализацию этих идей и подходы к созданию математической теории, лежащей в их основе.

Научиться описывать алгоритмы машинного обучения в виде псевдокода.

Проанализировать достоинства, недостатки и границы применимости изучаемых методов.

Изучить методы устранения недостатков существующих алгоритмов.

Провести сравнительный анализ различных методов машинного обучения.

Рассмотреть примеры прикладных задач, в которых используются изученные методы.

## 2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	Распределение по семестрам					
		<u>1</u> сем	<u>  </u> сем	<u>  </u> сем	<u>  </u> сем.	<u>  </u> сем	<u>  </u> сем.
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>1.Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:</b>	<b>64</b>	<b>64</b>					
1.1.Аудиторные занятия, в т. ч.:	<b>64</b>	<b>64</b>					
1.1.1.Лекции	<b>32</b>	<b>32</b>					
1.1.2.Практические занятия, в т. ч.	<b>32</b>	<b>32</b>					
Итоговый контроль		Экзамен					

## 2.3. Содержание дисциплины

### 2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. часов)	Практ. Занятия (ак. часов)	Семинары (ак. часов)	Лабор. (ак. часов)
<b>1</b>	<b>2=3+4+5+6 +7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Модуль 1</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		
Введение в машинное обучение	<b>4</b>	2	2		
Тема 1. Классификация	<b>6</b>	3	3		
Тема 2. Naive Bayes, K-NN	<b>6</b>	3	3		
Тема 3. Tree-based алгоритмы:	<b>8</b>	4	4		
Тема 4. Tree-based алгоритмы:	<b>8</b>	4	4		
Тема 5. Регрессия	<b>8</b>	4	4		
Тема 6. Оценка качества	<b>8</b>	4	4		
Тема 7. Кластеризация	<b>8</b>	4	4		
Тема 8. Уменьшение размерности	<b>8</b>	4	4		
<b>ИТОГО</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		

### 2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

### Тема 1. Классификация

Классификация — это метод машинного обучения, используемый для предсказания категориальных меток объектов. Основная цель состоит в том, чтобы научиться разделять объекты по различным классам на основе их атрибутов. Обсудим разные стратегии классификации, метрики для оценки моделей и примеры реальных применений.

### Тема 2. Naïve Bayes, K-NN алгоритмы

Рассмотрим принципы работы и особенности алгоритмов Naïve Bayes и K-Nearest Neighbors (K-NN). Обсудим их применение в задачах классификации, основные преимущества и ограничения, а также способы улучшения их производительности.

### Тема 3. Tree-based алгоритмы: введение в деревья

В этом разделе описывается использование деревьев решений в машинном обучении. Разберем их структуру, алгоритмы построения и обучения, а также подходы к уменьшению переобучения.

### Тема 4. Tree-based алгоритмы: ансамбли

Здесь изучаются ансамблевые методы, такие как Random Forest и Gradient Boosting, основанные на деревьях решений. Обсудим принципы работы, методы повышения эффективности и применение этих методов в различных задачах.

### Тема 5. Регрессия

Освещаем методы регрессии, применяемые для прогнозирования непрерывных значений. Рассмотрим линейную и множественную регрессию, их математические основы и примеры использования в промышленности и науке.

### Тема 6. Оценка качества алгоритмов

Обсудим различные метрики и методы оценки качества алгоритмов машинного обучения, включая кросс-валидацию, AUC-ROC, confusion matrix и другие. Подчеркнем их важность для разработки надежных моделей.

### Тема 7. Кластеризация

Изучим методы кластеризации, такие как K-means и DBSCAN. Описываем их применение для группировки данных без явных меток и обсуждаем способы определения количества кластеров.

### Тема 8. Уменьшение размерности

Рассмотрим техники понижения размерности данных, такие как PCA и t-SNE, их принципы работы и примеры использования для улучшения производительности алгоритмов машинного обучения и визуализации данных.

### **2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума**

Практические занятия курса "Introduction to ML" включают решение задач, программирование алгоритмов и анализ данных. Занятия организованы в форме лабораторных работ, где студенты применяют теоретические знания на практике. Работа

ведется как индивидуально, так и в группах. Основной акцент делается на разработку и тестирование моделей машинного обучения, обработку данных и интерпретацию результатов.

### 2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

**Компьютерный класс, Программное обеспечение** (лицензионные версии сред разработки и аналитических платформ, таких как Python, R, MATLAB, а также специализированные библиотеки для машинного обучения, например, scikit-learn, TensorFlow и PyTorch.).

## 2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)		Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)		Весы результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 <sup>1</sup>	M2	M1	M2	M1	M2			
<b>Вид учебной работы/контроля</b>	M1 <sup>1</sup>	M2	M1	M2	M1	M2			
Контрольная работа <i>(при наличии)</i>				0,7					
Устный опрос <i>(при наличии)</i>									
Тест <i>(при наличии)</i>									
Лабораторные работы <i>(при наличии)</i>									
Письменные домашние задания <i>(при наличии)</i>				0,3					
Реферат <i>(при наличии)</i>									
Эссе <i>(при наличии)</i>									
Проект <i>(при наличии)</i>									
Другие формы <i>(при наличии)</i>									

<sup>1</sup> Учебный Модуль

Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей								
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей						1		
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0,4
<b>Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля</b>								0,6
	$\sum = 1$							

### 3. Теоретический блок

#### 3.1. Материалы по теоретической части курса

Peter Flach, "The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data", 2012

Kevin Murphy, "Machine Learning: A Probabilistic Perspective", 2012

Trevor Hastie and others, "The Elements of Statistical Learning", 2008

Christopher Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", 2006

### 4. Фонды оценочных средств

#### 4.1. Планы практических и семинарских занятий

Направлены на разработку и тестирование моделей машинного обучения через лабораторные работы, включая задачи классификации, регрессии, кластеризации и уменьшения размерности данных. Студенты работают с реальными наборами данных, используя инструменты и языки программирования, такие как Python.

Фонд оценочных средств для курса " Introduction to ML " включает различные формы оценки, направленные на проверку знаний и практических навыков студентов:

- Контрольные работы – тесты для проверки теоретических знаний по основным темам курса.
- Лабораторные работы – практические задания на программирование, анализ данных и реализацию алгоритмов машинного обучения.
- Проекты – групповые или индивидуальные проекты, в которых студенты решают реальные задачи, используя методы машинного обучения.
- Экзамен – итоговая оценка, которая может включать как письменную часть, так и устные ответы, оценивающие глубину понимания курса.
- Презентации проектов – защиты проектов перед аудиторией, демонстрирующие умение анализировать задачи и применять методы машинного обучения.

Эти оценочные средства разработаны для того, чтобы оценить как теоретические знания студентов, так и их способность применять эти знания на практике.

## **5. Методический блок**

### **5.1. Методика преподавания**

5.1.1. Методические рекомендации для студентов по подготовке к семинарским, практическим или лабораторным занятиям, по организации самостоятельной работы студентов при изучении конкретной дисциплины.

#### **Подготовка к семинарским занятиям:**

- **Предварительное изучение материалов**
- **Активное участие**
- **Заметки и выделение ключевых моментов**

#### **Подготовка к практическим и лабораторным занятиям:**

- **Предварительное выполнение заданий:** выполнить задания заранее, чтобы на занятиях можно было сосредоточиться на устранении сложностей и обсуждении результатов.
- **Сотрудничество:** Работайте в группах для решения сложных задач, это способствует глубокому пониманию материала и развитию коммуникативных навыков.

#### **Организация самостоятельной работы:**

- **Регулярное расписание:** Выделите регулярное время каждую неделю для самостоятельного изучения курса.
- **Использование дополнительных ресурсов**
- **Применение знаний**

- **Обратная связь**