

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины **Б1.О.15 «Курс теории вероятностей»**

Объем трудоемкости: 4 зачетных единицы.

Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов системного понимания фундаментальных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, их роли в анализе данных и искусственном интеллекте, а также развитие навыков применения вероятностно-статистических подходов для решения практических задач в области ИИ.

Задачи дисциплины

- Изучение основ теории вероятностей, включая случайные события, случайные величины и их распределения.
- Освоение ключевых теорем (включая теорему Байеса) и их приложений в анализе данных и машинном обучении.
- Приобретение навыков работы с основными вероятностными распределениями и их параметрами.
- Изучение методов математической статистики: описательная статистика, оценка параметров, проверка статистических гипотез.
- Развитие умения применять статистические методы для анализа реальных данных и валидации моделей машинного обучения.
- Формирование понимания различий между байесовским и частотным подходами в статистике.
- Приобретение практических навыков использования Python (с библиотеками NumPy, SciPy, Pandas, Matplotlib, StatsModels) для вероятностно-статистического анализа данных.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Курс теории вероятностей» относится к обязательной части учебного плана Блока 1. Дисциплины (модули), формируемой участниками образовательных отношений.

Предшествующие дисциплины Математический анализ, Алгебра и геометрия, Технология компьютерного зрения, Промпт-инжиниринг.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей Машинное обучение, Глубокое обучение, Нейросетевые технологии, Технологии обработки больших данных, Технологии обработки языка, Генеративный искусственный интеллект.

Постреквизиты – Основы прикладной статистики (MF-1.2(С), MF-2.1(С)), Методы искусственного интеллекта в задачах классификации (MF-2.1(С)).

Смежные дисциплины – А/В-тестирование и Uplift-моделирование (MF-1.2(Б)).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Роль 1: Data Analyst (Аналитик данных)

Задачи:

1. Статистический анализ, визуализация данных, предварительная обработка.
2. Создание прогнозных моделей

3. Построение аналитических моделей для поддержки бизнес-решений.

Роль 2: MLOps (Специалист по эксплуатации ИИ)

Задачи:

1. DevOps для ML.
2. Автоматизация, мониторинг ML-систем.
3. Операционное управление жизненным циклом ML-моделей.

Роль 3: AI PM (Менеджер проектов ИИ)

Задачи:

1. Управление ИИ-проектами от идеи до внедрения
 2. Анализ бизнес-требований и постановка задач
 3. Оценка эффективности и ROI ИИ-решений
- 1.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	
ОПК-1.1 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук при построении моделей в заданной предметной области	Знать: ключевые понятия основных разделов фундаментальной математики (от матанализа до случайных процессов) в объёме, необходимом для моделирования. Уметь: выбирать нужный раздел математики (алгебра, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и др.) и переводить прикладную задачу на язык математических моделей. Владеть: навыками строить модели с использованием этих знаний и консультировать других по выбору математического аппарата для профессиональных задач.
ОПК-1.2 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук при выборе методов решения задач профессиональной деятельности	Знать: ограничения, условия применимости и свойства методов, вытекающие из фундаментальной математики. Уметь: сопоставлять задачу с методом, выбирать аналитический/ численный/ вероятностный/ логический подход. Владеть: навыками обосновывать выбор метода и консультировать других по применимости математического инструментария.
MF-1 Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ	
MF-1.2 Применяет аппарат теории вероятностей, математической статистики и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта	(Б) Проводит оценку распределений и статистических зависимостей. Знать: основные понятия теории вероятностей (вероятностное пространство, случайные величины), методы математической статистики (оценка параметров распределений, проверка гипотез, статистическая модель, параметрическое и непараметрическое оценивание, состоятельность и несмещённость оценок) Уметь: использовать аппарат теории вероятностей, математической статистики и теории информации для формулирования задач ИИ — вводить вероятностное пространство и случайные величины, выбирать метод оценки распределений и выявлять статистические зависимости. Владеть: навыками оценки распределений и статистических зависимостей с применением вероятностных, статистических и информационных методов (включая энтропию и взаимную информацию) для анализа данных и постановки перспективных задач ИИ.

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
MF-2 Способен применять байесовский подход для построения вероятностных моделей анализа неопределенности и создания адаптивных систем ИИ	
MF-2.1 Использует теорему Байеса и её следствия, понимает отличия байесовской статистики от частотного подхода	(Б) Знает теорему Байеса и основные следствия, понимает её связь с частотным подходом и может объяснить различия между байесовской и частотной статистикой. Знать: формулировку теоремы Байеса, смысл байесовской вероятности как меры уверенности, определение априорного и апостериорного распределений и функции правдоподобия, а также ключевое отличие байесовского статистического вывода (оценка через распределение параметра) от частотного подхода (оценка через фиксированный параметр и повторяемую выборку). Уметь: применять теорему Байеса для вычисления апостериорного распределения по заданному априорному распределению и функции правдоподобия, объяснить на примере различия между байесовским и частотным статистическим выводом, а также использовать байесовский вывод для построения простых вероятностных моделей (включая байесовские сети). Владеть: навыками построения байесовских вероятностных моделей (в том числе байесовских сетей) с выбором априорных распределений, выполнением байесовского вывода (расчёт апостериорного распределения через теорему Байеса) и аргументированным сравнением получаемых результатов с подходами частотной статистики при решении задач ИИ.
MF-2.2. Применяет байесовские методы оценивания и байесовские интервалы для решения задач статистики и построения моделей	(Б) Знать: байесовские точечные оценки (апостериорное среднее, медиана, мода); Доверительные интервалы (в байесовском смысле); отличие от доверительных интервалов; сопряжённые и неинформативные априорные распределения. Уметь: строить точечные оценки и Доверительные интервалы (в байесовском смысле) для параметров стандартных моделей (биномиальная, нормальная, пуассоновская); интерпретировать результаты. Владеть: навыками байесовского оценивания (аналитически или методом Монте-Карло), построения Доверительных интервалов (в байесовском смысле) и прогнозных интервалов.

Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	
1	Классическое определение вероятности	6	2	2	2
2	Аксиоматическое построение теории вероятностей, формула Байеса	4	2		2
3	Случайные величины	6	2	2	2
4	Распределение дискретных случайных	6	2	2	2

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	СР
	величин				
5	Распределение непрерывных случайных величин	6	2	2	2
6	Основные непрерывные распределения	6	2	2	2
7	Функция от случайной величины	6	2	2	2
8	Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины	6	2	2	2
9	Характеристики взаимосвязи случайных величин	8	2	2	4
10	Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей	6	2	2	2
11	Основные понятия математической статистики	8	2	2	4
12	Выборочные средние и дисперсии	6	2	2	2
13	Оценка параметров генеральной совокупности	6	2	2	2
14	Точечные оценки параметров	6	2	2	2
15	Гипотезы о равенстве средних, дисперсий, о соответствии законов распределения	6	2	2	2
16	Элементы регрессионного анализа. Множественный корреляционный анализ	4		2	2
17	Применение изученных методов в задачах машинного обучения: оценка качества моделей, данных	6	2	2	2
ИТОГО по разделам дисциплины		104	32		32
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3			
Подготовка к текущему контролю		35,7			
Общая трудоемкость по дисциплине:		144			

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Курсовые работы: не предусмотрены

Форма проведения аттестации по дисциплине: экзамен

Автор: профессор кафедры анализа данных и искусственного интеллекта д-р техн. наук, доц., Халафян А.А.