

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Сформировать у студентов системное понимание современных методов искусственного интеллекта и машинного обучения для решения прикладных задач в страховании: от точной оценки рисков до создания новых, продуктов и оптимизации бизнес-процессов.

1.2 Задачи дисциплины

- Изучить математический аппарат ключевых ML-моделей, применимых в страховании.
- Научить студентов критически оценивать применимость и ограничения различных моделей для конкретных страховых задач (life, non-life, health).
- Сформировать навыки построения, валидации и интерпретации моделей на реальных (или приближенных к реальным) страховых данных.
- Рассмотреть этические и регуляторные аспекты использования AI в страховании (дискриминация, "черный ящик", Solvency II/IFRS 17).

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Искусственный интеллект в оценке рисков и разработке страховых продуктов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для курса требуются знания следующих дисциплин:

- Вероятность и математическая статистика (продвинутый уровень)
- Основы актуарной математики (моделирование продолжительности жизни, теория рисков)
- Линейная алгебра и машинное обучение (базовые модели: линейная регрессия, логистическая регрессия, деревья решений)
- Владение языком программирования Python (NumPy, Pandas, Scikit-learn).

Пререквизиты: Философия (SS-1.1(Б), SS-1.2 (Б)), ИИ ФинТех (LC-7.2 (С))

Смежные дисциплины: Безопасность информационных систем, (SS-1.1(П), тема Основы ИБ и управление рисками), Этика и социальная ответственность в ИИ (SS-1.1(П), SS-1.2 (П), Тема: Регулирование ИИ и управление социальными рисками)

1.4 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

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

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен участвовать в исследовании новых математических моделей в прикладных областях	
ПК-2.1 Умеет анализировать и адаптировать существующие математические модели для решения прикладных задач в конкретной предметной области	Умеет проводить сравнительный анализ классических актуарных моделей (GLM, Chain-Ladder) и современных ML-моделей (Бустинг, НС), выявляя их применимость, ограничения и адаптируя их для задач тарификации и резервирования
ПК-2.2 Способен предлагать и обосновывать новые математические подходы для моделирования процессов в прикладных исследованиях	Знает и математически обосновывает использование продвинутых подходов (копулы для моделирования зависимостей, survival analysis для цензурированных данных, генеративные сети для синтеза данных) в рамках страховых исследований
	Умеет разрабатывать и обосновать новые или гибридные модели для решения поставленной задачи
ЛС-7 Способен оценивать и прогнозировать экономические и социальные эффекты от внедрения ИИ в конкретной организации или отрасли	
ЛС-7.2 Моделирует экономику процессов внедрения ИИ и требования к определяющим факторам, включая уровень развития технологий и человеческий капитал	Продвинутый уровень Знает: – экономико-математические методы оценки эффективности внедрения ИИ (ROI, NPV, IRR, совокупная стоимость владения); – классификацию внутренних и внешних факторов, влияющих на успех внедрения ИИ (технологический уровень компании, квалификация персонала, конкурентная среда, регуляторные ограничения); – подходы к сценарному прогнозированию социально-экономического развития (инерционный, инновационный, кризисный) и их влияние на страховой рынок.
	Умеет: – строить экономические модели для выбора оптимальной стратегии внедрения ИИ с учётом бюджетных ограничений, уровня зрелости технологий и доступного человеческого капитала; – анализировать конкурентную среду и определять критические требования к ИИ-решениям для сохранения рыночных позиций; – проводить многокритериальный анализ альтернативных сценариев внедрения ИИ с использованием методов теории игр и имитационного моделирования.
	Владеет: – методами решения обратных задач выбора стратегии внедрения ИИ для конкретной компании при различных сценариях социально-экономического развития (в том числе с использованием оптимизационных алгоритмов и инструментов предиктивной аналитики); – инструментарием для количественной оценки требуемого уровня технологического развития и необходимых компетенций персонала как функций от целевых бизнес-показателей; – навыками разработки дорожной карты внедрения ИИ, адаптируемой под изменение
SS-1 Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом определения корректной роли ИИ в различных процессах, критического анализа последствий применения ИИ-технологий, этических принципов	
SS-1.1 Учитывает в разработке и эксплуатации систем ИИ философские основания концепций интеллекта, языка, знания, агентности	Средний уровень Знать: основы эпистемологии машинного обучения применительно к страховым задачам: что «знает» модель GLM, бустинг или нейросеть о риск-профиле клиента, а что остается за пределами её «знания»;

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	ключевые философские подходы к анализу ИИ (функционализм, теория тождества, энактивизм) на уровне понимания, почему страховой андеррайтер и ИИ по-разному «понимают» риск; основные аргументы дискуссии о границах машинного мышления (сильный vs слабый ИИ, проблема «китайской комнаты», тест Тьюринга) в контексте страховых скоринговых систем и чат-ботов для клиентов. Уметь: применять философские подходы для анализа конкретных страховых ИИ-моделей (например, сравнивать символический подход — система правил андеррайтинга — с нейросетевым подходом: в каком смысле каждая из них «знает» рискованность водителя); обосновывать выбор терминологии при описании поведения ИИ в страховых продуктах (например, почему корректно говорить «модель выявила корреляцию между признаками и убыточностью», но некорректно — «модель поняла причину аварийности»); определять границы машинного мышления в типовых страховых инженерных задачах (различать, где модель обобщает паттерны, а где просто запоминает уникальные случаи — например, редкие страховые события). Владеть: навыком философского анализа технической спецификации страховой ИИ-системы для выявления скрытых допущений о природе риска и знания (например, предполагает ли модель, что прошлое полностью определяет будущее, и что это значит для философии страхового дела); методами участия в междисциплинарных дискуссиях (актуарии + философы + разработчики ИИ) — задавать корректные вопросы о статусе «знания» ИИ при оценке рисков; приёмами аргументации при обсуждении фундаментальных ограничений ИИ в страховании (например, почему LLM не может «понимать» страховой договор как юридически значимый документ, а только имитирует понимание). Продвинутый уровень Знает: – ключевые философские модели интеллекта (функционализм, теория тождества, энактивизм), языка (аналитическая философия, теория речевых актов), знания (эпистемология, формальная эпистемология) и агентности (теория действия, интенциональность); – современные дискуссии о границах машинного мышления (сильный vs. слабый ИИ, проблема «китайской комнаты», тест Тьюринга и его критика) и субъектности (феноменология сознания, проблема квалиа); – основные философские вызовы, возникающие при создании систем ИИ нового поколения (LLM, AGI, системы с элементами автономии). Умеет: – применять философские модели для анализа новых направлений ИИ (например, анализировать нейросетевые модели языка через призму теорий значения, оценивать притязания на «понимание» в LLM с позиции эпистемологии); – определять границы машинного мышления и субъектности в конкретных инженерных задачах (например, различать имитацию сознания и подлинную агентность, выявлять условия для вменения ответственности); – встраивать философскую рефлекссию в процесс разработки и обсуждения инженерных решений в сфере ИИ (формулировать

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	философские допущения проекта, задавать рефлексивные вопросы на этапах архитектурного проектирования). Владеет: – навыками философского критического анализа технических спецификаций и дизайна систем ИИ с целью выявления скрытых предпосылок о природе интеллекта и знания; – методами организации междисциплинарных дискуссий (инженеры + философы) для оценки последствий внедрения ИИ с точки зрения границ машинной субъектности; – приёмами аргументации и контраргументации при обсуждении этических и фундаментальных ограничений ИИ, включая составление философских разделов в технической документации и рецензиях.
SS-1.2 Применяет методики работы с этическими и социальными рисками, возникающими на разных стадиях жизненного цикла ИИ	Средний уровень Знает: подходы к этической оценке ИИ в страховании (риск-ориентированный, бенчмаркинг); типовые этические дилеммы: bias, дискриминация через прокси-признаки, точность vs интерпретируемость, персонализация vs справедливость; этапы жизненного цикла ИИ-системы и связанные с ними риски. Умеет: предлагать альтернативные решения (выбор архитектуры, функции потерь, балансировка данных) с этической точки зрения; обсуждать компромиссы (справедливость vs прибыль, допустимость прокси-признаков); применять базовые методики снижения рисков: предобработка данных, fairness-ограничения, постобученческий аудит. Владеет: навыком этической экспертизы вариантов обучения страховых ИИ-систем; приёмами фасилитации групповых обсуждений этических дилемм; методами интеграции этических требований в ТЗ, fairness-метрик и процедур апелляции для клиентов. Продвинутый уровень Знает: – основные методики идентификации, оценки и снижения этических рисков на каждой стадии жизненного цикла ИИ (сбор данных, обучение, валидация, развертывание, мониторинг); – типовые этические дилеммы в задачах обучения систем ИИ (непреднамеренное усиление bias, нарушение fair use данных, конфликт точности и интерпретируемости, trade-off между персонализацией и дискриминацией); – принципы ответственного ИИ (ответственного AI) и стандарты этической экспертизы (EU AI Act, IEEE Ethically Aligned Design). Умеет: – выявлять и формулировать альтернативные решения в работе над обучением системы ИИ (например, выбор между разными архитектурами, функциями потерь, методами балансировки выборок, post-processing коррекцией), оценивая каждое с точки зрения этических последствий; – аргументированно обсуждать этические аспекты альтернатив в междисциплинарной команде, приводя контраргументы и сравнивая риски (например, дискуссия о допустимости использования прокси-признаков, компромисс между справедливостью и прибылью);

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	– применять методики работы с этическими рисками на конкретных стадиях жизненного цикла ИИ (предобработка данных для снижения исторического bias, in-processing fairness constraints, постобученческий аудит).
	Владеет: – навыками проведения этической экспертизы различных вариантов обучения ИИ-системы и выбора наименее рискованного решения с учётом контекста использования; – приемами фасилитации групповых обсуждений этических дилемм, включая структурирование аргументов, взвешенное ранжирование альтернатив и документирование принятых решений; – методами интеграции этических требований в техническое задание, пайплайн обучения и систему мониторинга модели (например, внедрение fairness-метрик, настройка порогов срабатывания, разработка процедур апелляции).

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (*очная форма обучения*)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение. Data Foundation и особенности страховых данных.	6	2		4	
2.	Продвинутые модели для тарификации (Pricing) в Non-Life страховании	14	4		6	4
3.	Резервирование убытков (Claim Reserving) и прогнозирование.	12	2		6	4
4.	AI в Life и Health страховании	12	2		6	4
5.	Генеративные модели и создание новых продуктов.	14	4		6	4
6.	Оптимизация, интерпретация и регуляtorика.	12	2		6	4
	ИТОГО по разделам дисциплины	70	16		34	20
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

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: Калайдин Е.Н. – д. ф.-м. н., профессор КПИМ