Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Артеменков Михаил Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.10.2026 15:51:46
Уникальный программный ключ:
a63b74166e8f4fc17bd1e0462725f79e393bfdf9

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической деятельности
Ю.А. Устименко
«25» декабря 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
МДК.04.02 Интеграция решений с применением искусственного интеллекта в алгоритмическом трейдинге

Специальность: 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта
Квалификация выпускника: специалист по работе с искусственным интеллектом
Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев
Форма обучения: очная

Смоленск
2025

Содержание:

1. Паспорт рабочей программы дисциплины
1.1. Область применения программы
1.2 Место дисциплины в структуре ППССЗ
1.3 Общая характеристика учебной дисциплины
2. Структура и содержание дисциплины
2.1 Объем и виды учебной работы
2.2 Тематический план и содержание дисциплины
3. Условия реализации дисциплины
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению
3.2. Информационное обеспечение реализации дисциплины
3.3 Программное обеспечение реализации дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

1. Паспорт рабочей программы предмета

Целью реализации программы является достижение выпускниками планируемых результатов: компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося старшего школьного возраста, индивидуальной образовательной траекторией его развития и состоянием здоровья.

1.1 Область применения программы

Реализация среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта, утвержденного приказом Минпросвещения России от 24.12.2024 г. N 1025.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Интеграция решений с применением искусственного интеллекта в алгоритмическом трейдинге входит в модуль ПМ.04 Отраслевые решения на основе искусственного интеллекта профессионального цикла учебного плана образовательной программы (вариативная часть) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО: ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.

1.3 Общая характеристика дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся профессиональных умений и практического опыта по анализу, выбору, адаптации и интеграции готовых моделей искусственного интеллекта для решения задач финансового рынка, включая прогнозирование, построение торговых сигналов, управление рисками и автоматизацию торговых стратегий.

Задачи дисциплины:

– Сформировать системное понимание специфики финансовых данных (временные ряды, мультимодальные данные), архитектур торговых систем и ключевых задач алгоритмического трейдинга, решаемых с помощью ИИ.

– Развить умения анализировать рыночные задачи (прогнозирование цены, классификация тренда, оптимизация портфеля) и выбирать соответствующие готовые модели и архитектуры ИИ (рекуррентные сети, ансамбли деревьев, обучение с подкреплением).

– Сформировать навыки подготовки и обработки финансовых временных рядов для обучения моделей, включая их очистку, построение признаков (feature engineering), нормализацию и синхронизацию.

– Отработать методику создания, тестирования и валидации торговых стратегий на

основе прогнозов ИИ-моделей с учетом транзакционных издержек, задержек исполнения (latency) и управления рисками (risk management).

– Развить умения по комплексной оценке результатов работы ИИ-моделей в трейдинге не только по статистическим метрикам, но и по финансовым показателям (доходность, просадка, Sharpe ratio).

– Сформировать навыки оформления результатов работы (бэктест-отчеты, визуализации, документацию к стратегии) для взаимодействия с аналитиками и риск-менеджерами.

Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

– З1 – Основные классы задач алгоритмического трейдинга: прогнозирование цен и волатильности, генерация торговых сигналов, оптимизация исполнения ордеров, управление портфелем.

– З2 – Специфику финансовых данных как временных рядов: котировки, объемы, стаканы цен, макроэкономические индикаторы. Проблемы: пропуски, аномалии, stationarity, look-ahead bias.

– З3 – Типы готовых моделей ИИ для анализа финансовых временных рядов: рекуррентные нейросни (LSTM, GRU), сверточные сети для временных рядов, градиентный бустинг (XGBoost, LightGBM), обучение с подкреплением (RL).

– З4 – Методы предобработки и feature engineering для финансовых данных: создание лагов, скользящих статистик, технических индикаторов, обработка пропусков и выбросов.

– З5 – Принципы бэктестирования торговых стратегий: разделение данных (временное разделение), перекрестная проверка на временных рядах (TimeSeriesSplit), оценка с учетом транзакционных издержков.

– З6 – Ключевые финансовые метрики оценки стратегий: доходность, просадка (drawdown), коэффициент Шарпа, Sortino ratio. Понятие переобучения к рынку (overfitting).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

– У1 – Анализировать требования к торговой стратегии, формализовать её как задачу машинного обучения и выбирать соответствующую готовую модель ИИ или архитектуру.

– У2 – Подготавливать исторические финансовые данные из различных источников (API бирж, CSV) для обучения моделей: проводить очистку, синхронизацию и создание признакового пространства.

– У3 – Формировать корректные сценарии обучения моделей для финансовых прогнозов, избегая look-ahead bias, и проводить их калибровку.

– У4 – Разрабатывать логику генерации торговых сигналов на основе прогнозов модели и проводить их бэктестирование на исторических данных.

– У5 – Оценивать результаты работы торговой стратегии на основе ИИ, используя комплекс финансовых метрик, и проводить анализ устойчивости стратегии.

– У6 – Оформлять результаты бэктестирования в виде стандартных отчетов (equity curve, таблицы метрик), визуализировать торговые сигналы и доходность.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь **практический опыт:**

– П1 – Выбора и применения готовых моделей (например, LSTM или градиентного бустинга) для прогнозирования финансового временного ряда.

– П2 – Построения end-to-end пайплайна: от загрузки и обработки рыночных данных до обучения модели, генерации сигналов и расчета элементарных метрик.

– П3 – Проведения корректного бэктеста простой стратегии на исторических данных с использованием специализированных библиотек (например, backtrader, vectorbt) или собственного кода.

– П4 – Критической оценки результатов бэктеста, выявления переобучения и подготовки выводов о потенциальной жизнеспособности стратегии.

Результатом освоения дисциплины является овладение обучающимися общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 3.1	Осуществлять выбор готовых моделей искусственного интеллекта
ПК 3.2	Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта
ПК 3.3	Проводить обучение и последующую калибровку готовых моделей искусственного интеллекта
ПК 3.4	Контролировать результат обучения
ПК 3.5	Оформлять результат проведения процедуры обучения
ПК 3.6	Формировать запросы для работы с искусственным интеллектом с целью визуализации данных

2. Структура и содержание предмета

2.1 Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, академические часы
8 семестр	
Максимальная учебная нагрузка (всего)	87
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	78
Лекции	26
Лабораторные занятия/практическая подготовка	52/52
Самостоятельная работа обучающегося	9
Форма промежуточной аттестации: курсовой проект	
Всего часов по предмету	87

2.2 Тематический план и содержание предмета

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак.ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы финансовых рынков и данных для алгоритмического трейдинга			
Тема 1. Введение в алгоритмический трейдинг и FinTech	**Базовые понятия: активы, биржи, ордера, стакан цен. Обзор рынка FinTech и роли ИИ. Ключевые задачи: прогнозирование, генерация сигналов, управление портфелем. Риски и регуляторная среда.**	**6 из них:**	З1, З6 ОК 03, ОК 09 ПК 3.1
	Лекционные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуального/группового задания.	2	
Тема 2. Финансовые данные и их источники	**Типы данных: временные ряды цен (OHLCV), фундаментальные данные, альтернативные данные (новости, соцсети). Источники данных: биржевые API, финансовые пакеты (yfinance, ccxt), платные агрегаторы. Форматы и структура.**	**9 из них:**	З2 ОК 02, ОК 09 ПК 3.2
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуального/группового задания.	1	
Тема 3. Предобработка финансовых временных рядов	**Проблемы финансовых данных: пропуски, выбросы, асинхронность. Проверка стационарности. Создание базовых признаков: лаги, скользящие средние, волатильность. Нормализация и стандартизация.**	**8 из них:**	З2, З4 ОК 02 ПК 3.2
	Лекционные занятия	2	
	Лабораторные занятия	6	
Раздел 2. Модели ИИ для анализа рынка и прогнозирования			
Тема 1. Классические ML-модели и ансамбли в трейдинге	**Применение линейных моделей, SVM, деревьев решений и ансамблей (Random Forest, Gradient Boosting — XGBoost/LightGBM) для прогноза направления движения цены или**	**12 из них:**	З3 ОК 01, ОК 02 ПК 3.1, ПК 3.3

	волатильности. Интерпретируемость моделей.		
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	8	
Тема 2. Нейронные сети для временных рядов	**Рекуррентные сети (LSTM, GRU) и сверточные сети (CNN, TCN) для прогнозирования финансовых рядов. Архитектуры, способы подачи данных (sliding window). Проблема обучения на нестационарных данных.**	**14 из них:**	33 ОК 01, ОК 02 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Лекционные занятия	4	
	Лабораторные занятия	10	
Тема 3. Введение в обучение с подкреплением (RL) для трейдинга	**Формулировка трейдинга как задачи RL: среда, агент, состояние, действие, награда. Обзор готовых сред (Gym Trading, backtrader integration) и алгоритмов (DQN, PPO).**	**6 из них:**	31, 33 ОК 01, ОК 02 ПК 3.1
	Лекционные занятия	2	
	Лабораторные занятия	4	
Раздел 3. Бэктестинг, оценка и оформление торговой стратегии			
Тема 1. Принципы корректного бэктестирования	**Look-ahead bias и data snooping. Методы разделения данных для временных рядов (TimeSeriesSplit). Учет транзакционных издержков, ликвидности и задержек исполнения (slippage).**	**8 из них:**	35, 36 ОК 01 ПК 3.4
	Лекционные занятия	2	
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуального/группового задания.	2	
Тема 2. Оценка стратегий и управление рисками	**Ключевые финансовые метрики: кривая капитала (equity curve), максимальная просадка, коэффициенты Шарпа и Сортино, информация о максимальном убытке. Анализ устойчивости и переобучения. Визуализация результатов.**	**8 из них:**	36 ОК 01, ОК 05 ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6
	Лекционные занятия	2	
	Лабораторные занятия	6	
Тема 3. Разработка и документирование итоговой стратегии	**Интеграция модели ИИ в торговую логику. Создание полного пайплайна: данные -> модель -> сигнал -> исполнение (симуляция) -> оценка. Подготовка итогового отчета по стратегии. Презентация и защита разработанной торговой**	**16 из них:**	ОК 01, 02, 03, 05, 09 ПК 3.1 - 3.6

	стратегии. Ответы на вопросы по методологии бэктестирования, выбору модели и интерпретации результатов.		
	Лекционные занятия	2	
	Лабораторные занятия	10	
	Самостоятельная работа обучающихся: изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуального/группового задания.	4	
Всего:			
Лекции		**26**	
Лабораторные занятия		**52**	
Самостоятельная работа обучающегося		**9**	
Промежуточная аттестация – курсовой проект			
Всего		**87**	

3. Условия реализации дисциплины

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Специальное помещение: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и государственной итоговой аттестации, оснащенное:

- стандартная учебная мебель (30 посадочных мест);
- стол и стул для преподавателя (по 1 шт.);
- кафедра для лектора (1 шт.);
- доска настенная трехэлементная (1 шт.);
- интерактивная доска (напольная) SMART BOARD (1 шт.);
- мультимедийный проектор NEC (1 шт.);
- ноутбук Asus(1 шт.);
- колонки Genius(1 пара);
- компьютерный студенческий стол (15 шт.);
- компьютерный стол
преподавателя (1 шт.);
- монитор Acer (15 шт.);
- системный блок Kraftway (15 шт.);
- принтер Canon (1 шт.);
- наушники с микрофоном (15 шт.)

2. Помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, оснащенное:

- персональные компьютеры с выходом в Интернет (15 шт.);
- компьютерный студенческий стол (15 шт.);
- стол и стул для преподавателя (по 1 шт.);
- доска настенная трехэлементная (1 шт.);
- интерактивная доска IQBoard;
- мультимедиа проектор Optoma PX 329 DLP;
- акустическая система 2.0 (3 шт.);

- наушники с микрофоном (15 шт.)

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Обязательные печатные и электронные издания

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 268 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17699-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/580320

2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 478 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20364-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/566524

3. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 88 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20852-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/558866

4. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20730-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/558660

5. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 165 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12968-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/566526

6. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для среднего профессионального образования / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18417-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/565036

3.2.2. Дополнительные источники

1. Бычков А. И. Основы искусственного интеллекта: учебник для вузов. / А.И Бычков — М.: Физматлит, 2020. — 456 с.

2. Иванов В. В. Машинное обучение: Практическое руководство. / В.В Иванов — СПб.: Питер, 2021, — 380 с.

3. Смирнов А. Ю. Введение в нейронные сети. / А.Ю Смирнов — Казань: Казанский университет, 2019. — 320 с.

4. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-00101-908-4. — Текст : электронный // ЭБС PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/98551

5. Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] / Жданов А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Лаборатория знаний, 2024.— 360 с.— Режим доступа: https://profspo.ru/books/135845"

6. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 128 с. —

ISBN 978-5-00101-908-4. — Текст : электронный // ЭБС PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/98551

7. Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] / Жданов А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Лаборатория знаний, 2024.— 360 с.— Режим доступа: https://profspo.ru/books/135845"

8. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-00101-908-4. — Текст : электронный // ЭБС PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/98551

9. Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] / Жданов А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Лаборатория знаний, 2024.— 360 с.— Режим доступа: https://profspo.ru/books/135845

3.2.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения СмолГУ (moodle.smolgu.ru).
2. Национальный открытый университет (intuit.ru).
3. Национальная платформа открытого образования (opened.ru).
4. Сеть разработчиков Майкрософт (msdn.microsoft.com/ru-ru/).

3.3 Программное обеспечение

KasperskyEndpointSecurity для бизнеса Стандартный АО «Лаборатория Касперского», лицензия 1FB6-161215-133553-1-6231.

Microsoft Open License, лицензия 49463448 всоставе:

1. Microsoft Windows Professional 7 Russian;
2. Microsoft Office 2010 Russian.

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Предметные результаты обучения Обучающийся должен **знать/иметь представление:** – З1 – Основные классы задач алгоритмического трейдинга: прогнозирование цен и волатильности, генерация торговых сигналов, оптимизация исполнения ордеров, управление портфелем. – З2 – Специфику финансовых данных как временных рядов: котировки, объемы, стаканы цен, макроэкономические индикаторы. Проблемы: пропуски, аномалии, stationarity, look-ahead bias. – З3 – Типы готовых моделей ИИ для анализа финансовых временных рядов: рекуррентные нейросни (LSTM, GRU), сверточные сети для временных рядов, градиентный бустинг (XGBoost, LightGBM), обучение с подкреплением (RL). – З4 – Методы предобработки и feature engineering для финансовых данных: создание лагов, скользящих	Текущий контроль: - устный опрос; - оценка письменных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование (письменное или компьютерное) по разделам; - проверка конспектов; - проектные задания; - решение кейсов; Промежуточная аттестация: - курсовой проект

статистик, технических индикаторов, обработка пропусков и выбросов. – З5 – Принципы бэктестирования торговых стратегий: разделение данных (временное разделение), перекрестная проверка на временных рядах (TimeSeriesSplit), оценка с учетом транзакционных издержков. – З6 – Ключевые финансовые метрики оценки стратегий: доходность, просадка (drawdown), коэффициент Шарпа, Sortino ratio. Понятие переобучения к рынку (overfitting). **уметь/владеть:** – У1 – Анализировать требования к торговой стратегии, формализовать её как задачу машинного обучения и выбирать соответствующую готовую модель ИИ или архитектуру. – У2 – Подготавливать исторические финансовые данные из различных источников (API бирж, CSV) для обучения моделей: проводить очистку, синхронизацию и создание признакового пространства. – У3 – Формировать корректные сценарии обучения моделей для финансовых прогнозов, избегая look-ahead bias, и проводить их калибровку. – У4 – Разрабатывать логику генерации торговых сигналов на основе прогнозов модели и проводить их бэктестирование на исторических данных. – У5 – Оценивать результаты работы торговой стратегии на основе ИИ, используя комплекс финансовых метрик, и проводить анализ устойчивости стратегии. – У6 – Оформлять результаты бэктестирования в виде стандартных отчетов (equity curve, таблицы метрик), визуализировать торговые сигналы и доходность. – П1 – Выбора и применения готовых моделей (например, LSTM или градиентного бустинга) для прогнозирования финансового временного ряда. – П2 – Построения end-to-end пайплайна: от загрузки и обработки рыночных данных до обучения модели, генерации сигналов и расчета элементарных метрик. – П3 – Проведения корректного бэктеста простой стратегии на исторических данных с использованием специализированных библиотек (например, backtrader, vectorbt) или собственного кода. – П4 – Критической оценки результатов бэктеста, выявления переобучения и подготовки выводов о потенциальной жизнеспособности стратегии.	