

**Общество с ограниченной ответственностью
«Весперфин»**

УТВЕРЖДЕНО


Генеральный директор
Веспер А.И.
Приказ № 11-14 от 31 августа 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«Программирование торговых роботов»
с присвоением квалификации
«Специалист в области инновационных технологий»**

г. Санкт-Петербург, 2023

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Программирование торговых роботов» разработана на основе следующих нормативных правовых актов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»;
- Постановление Правительства РФ от 18.09.2020 № 1490 «О лицензировании образовательной деятельности»;
- Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Приказ Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Профессиональный стандарт «Специалист в области инновационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 июля 2022 г. № 413н;
- Профессиональный стандарт «Специалист по большим данным», утвержденный приказом Минтруда России от 6 июля 2020 г. № 405н;
- других федеральных законов и действующих нормативных правовых актов.

Задачами программы являются:

- 1) Формирование навыка работы с биржами и торговыми терминалами:
 - освоение различных торговых платформ и интерфейсов.
 - изучение API для интеграции с торговыми платформами.
- 2) Формирование навыка проведения технического анализа.
- 3) Работа с алгоритмами и машинным обучением:
 - использование алгоритмического и квантового анализа для создания торговых моделей.
 - овладение основами машинного обучения в финансах.
- 4) Бэк-тестинг и оптимизация стратегий:
 - освоение методик бэк-тестинга торговых стратегий.
 - оптимизация стратегий с помощью различных методик и инструментов.
- 5) Практическая реализация торговых роботов:
 - программирование торговых роботов на Python или других языках.
 - публикация и мониторинг работы торгового робота в реальном времени.

Программой предусмотрено формирование или совершенствование следующих профессиональных компетенций:

- освоение навыков создания торговых роботов.
- изучение этапов тестирования и оптимизации роботов для достижения лучших результатов.
- применение на практике реальной автоматизированной торговли.
- овладение принципами работы с Python и других языков в контексте финансового анализа.
- осуществление взаимодействия с API ключевых биржевых платформ.
- освоение методики бэк-тестинга алгоритмических стратегий.

Категория слушателей:

К освоению дополнительной профессиональной программы допускаются: лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Для освоения программы слушатель должен владеть следующими знаниями и компетенциями:

- способен учиться, приобретать новые знания, умения, в том числе в области, отличной от профессиональной
- способен свободно общаться, выражать свои мысли устно и письменно, вести дискуссию
- способен критически оценивать и переосмысливать накопленный опыт (собственный и чужой), рефлексировать профессиональную и социальную деятельность.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Сроки реализации программы: программа рассчитана на 250 часов.

Форма обучения: заочная, очно – заочная формы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Выдаваемый документ: диплом о профессиональной переподготовке установленного образца.

2.1 Учебный план

Название модулей	Всего	Теория	Сам. работа	Форма контроля
Блок 1. Вводный модуль • Виды торговли (ручная торговля, полуавтоматика, автоматика), преимущества, состояние рынка участников на данный момент • Виды автоматической торговли (виды роботов - по целевому типу) • Взаимодействие участников рынка	15	8	7	зачет
Блок 2. Обзор языков программирования • Почему именно Python и R • Комьюнити языков • Библиотеки • Коннекторы • База знаний • Математическая составляющая • Окончательный выбор языка программирования для создания торгового робота, рекомендации • Возможности C++ или Cython для HFT	12	8	4	зачет
Блок 3. Обучение языку Python • Установка Python • Синтаксис языка • Типы данных • Переменные и математика • Операторы сравнения, тип bool • Функции	65	20	45	зачет

<ul style="list-style-type: none"> • Форматирование • Списки • Словари • Кортежи • Множества • Логические операторы • Цикл for • Другие циклы • Функции и составляющие • Конструкции с функциями • Прикладные функции • Вложенные функции, понимание области видимости • Возможности декораторов, применение • Что если ошибки и как от них избавляться 				
<p>Блок 4. Выбор торговой площадки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Особенности и преимущества коннекторов Quik, MT4, MT5, Binance, Huobi и Kraken. • Процесс интеграции через API. • Регистрация ключей и интеграция их в торгового робота. • Тестирование подключения 	30	5	25	-
<p>Блок 5. Выбор и тестирование торговой стратегии</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выбор торгового инструмента на подключенной площадке • Загрузка данных по инструменту • Выбор/создание стратегии • Логика по ордерам и входам/выходам • Составление бэктест стратегии • Введение риск-менеджмента • Анализ выбранной стратегии • Расчет ROI 	29	7	22	зачет
<p>Блок 6. Вывод торгового робота</p> <ul style="list-style-type: none"> • Описание логики и правил из стратегии • Создание лог-файла по текущим и закрытым сделкам • Подключение робота к площадке • Мониторинг результатов • Вывод по запуску, просмотр логов, редактирование ошибок 	31	9	22	зачет
<p>Блок 7. Вывод полуавтоматического робота в канал</p> <ul style="list-style-type: none"> • Описание логики и правил из стратегии • Создание лог-файла по текущим и закрытым сделкам • Создание канала в мессенджере • Описание ключей к каналу • Коннект скрипта к каналу • Посылка торговых сигналов в канал 	39	8	31	зачет
<p>Блок 8. Поднятие сервера для торгового робота или для канала</p> <ul style="list-style-type: none"> • Целесообразность • Аренда сервера • Установка требуемого дистрибутива • Загрузка робота/сигналов на сервер 	19	5	14	зачет

Блок 9. Завершение курса • Подведение итогов курса • Введение в машинное обучение и HFT торговлю • Потенциал нейронных сетей • Прогнозирование временных рядов • Оценка новостного фона	10	-	-	-
Итого	250			

2.2. Календарный учебный график (примерный)

№ п/п	Наименование учебных модулей	Виды учебной нагрузки	Недели										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Вводный модуль	теория	8										
		сам.работа	7										
2	Обзор языков программирования	теория	8										
		сам.работа	4										
3	Обучение языку Python	теория		10	10								
		сам.работа		15	15	15							
4	Выбор торговой площадки	теория					5						
		сам.работа					10	15					
5	Выбор и тестирование торговой стратегии	теория						7					
		сам.работа						16	6				
6	Вывод торгового робота	теория							9				
		сам.работа							22				
7	Вывод полуавтоматического робота в канал	теория							8				
		сам.работа							15	16			
8	Поднятие сервера для торгового	теория								5			

	работа или для канала	сам.работа								7	7	
9	Завершение курса (подведение итогов)	теория										10
		сам.работа										-

2.3. Рабочие программы учебных модулей

№ п/п	Название модуля (дисциплины)	Содержание учебного материала теоретических и практических занятий
1	Вводный модуль	<p>Виды торговли (ручная торговля, полуавтоматика, автоматика), преимущества, состояние рынка участников</p> <p>Виды автоматической торговли (виды роботов - по целевому типу)</p> <p>Взаимодействие участников финансовых рынков</p> <p>Домашнее задание: Тестирование по итогу пройденного материала</p>
2	Обзор языков программирования	<p>Почему именно Python и R</p> <p>Комьюнити языков</p> <p>Библиотеки</p> <p>Коннекторы</p> <p>База знаний</p> <p>Математическая составляющая</p> <p>Окончательный выбор языка программирования для создания торгового робота, рекомендации</p> <p>Возможности C++ или Cython для HFT</p> <p>Домашнее задание: Тестирование по итогу пройденного материала</p>
3	Обучение языку Python	<p>Установка Python</p> <p>Синтаксис языка</p> <p>Типы данных</p> <p>Переменные и математика</p> <p>Операторы сравнения, тип bool</p> <p>Функции</p> <p>Форматирование</p> <p>Списки</p> <p>Словари</p> <p>Кортежи</p> <p>Множества</p> <p>Логические операторы</p> <p>Цикл for</p> <p>Другие циклы</p> <p>Функции и составляющие</p> <p>Конструкции с функциями</p> <p>Прикладные функции</p> <p>Вложенные функции, понимание области видимости</p>

		<p>Возможности декораторов, применение Что если ошибки и как от них избавляться</p> <p>Домашнее задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установка программного обеспечения : <ul style="list-style-type: none"> • Python • Jupyter 2. Выборочные тесты на понимание тем внутри модуля 3. Решение логической задачи 4. Решение логической задачи повышенного уровня сложности 5. Набор из 3-5 задач на код уровня Junior+ 6. Задание на формирование дата фрейма + несколько простых вопросов 7. Самостоятельное знакомство с парсерами 8. Небольшой тест по парсингу
4	Выбор торговой площадки	<p>Особенности и преимущества коннекторов Quik, MT4, MT5, Binance, Huobi и Kraken. Процесс интеграции через API. Регистрация ключей и интеграция их в торгового робота. Проведение тестирования подключения.</p> <p>Домашнее задание:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Критическая оценка площадок от учеников • Тест на правильность кода по подключению к площадке • Первичные запросы в площадку для забора требуемых данных в виде теста
5	Выбор и тестирование торговой стратегии	<p>Выбор торгового инструмента на подключенной площадке Загрузка данные по инструменту Выбор/создание стратегии Логика по ордерам и входам/выходам Составление бэкстест стратегии Введение риск-менеджмента Анализ выбранной стратегии Расчет ROI</p> <p>Домашнее задание: Выбор собственного инструмента и площадки, загрузка данных, подключение стратегии, бэкстест от учеников - код-ревью по ученикам с указанием ошибок (при наличии).</p>
6	Вывод торгового робота	<p>Описание логики и правил из стратегии Создание лог-файла по текущим и закрытым сделкам Подключение робота к площадке Мониторинг результатов Вывод по запуску, просмотр логов, редактирование ошибок</p> <p>Домашнее задание:</p>

		<p>Прописать простую логику по ордерам Подключиться к площадке с помощью ключей (ключи ученика) Сделать несколько сделок, сохранить логи В случае если есть ошибки по ордерам (открытие/закрытие) попытаться исправить ошибки самостоятельно (РНО) Все проделанные действия должны быть переданы для ревью</p>
7	Вывод полуавтоматического робота в канал	<p>Описание логики и правил из стратегии Создание лог-файла по текущим и закрытым сделкам Создание канала в мессенджере Описание ключей к каналу Коннект скрипта к каналу Посылка торговых сигналов в канал</p> <p>Домашнее задание: Создать канал в ТГ с ключами Создать постоянный стриминг данных по инструменту с площадки на ПК ученика Прописать условия срабатывания сигнала и отправки сигнала в канал Создать функции по отправке сообщений в ТГ Создать ЛОГ сигналов Самостоятельное исправление ошибки (РНО) Все проделанные действия должны быть переданы для ревью</p>
8	Поднятие сервера для торгового робота или для канала	<p>Целесообразность Аренда сервера Установка требуемого дистрибутива Загрузка робота/сигналов на сервер</p> <p>Домашнее задание: Личное понимание по аренде сервера Описание идеи На free облачной платформе (PythonAnywhere как пример) сделать сервер на фреймворке Django/Flask Загрузить бота и требуемую сборку на сервер Подключить к платформе или подключить к каналу ТГ Протестировать несколько сделок/сигналов Отправка всех действий на ревью в конце</p>
9	Завершение курса	<p>Подведение итогов Введение в машинное обучение и HFT торговлю Потенциал нейронных сетей Прогнозирование временных рядов Оценка новостного фона</p>

3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Контроль и оценка полученных знаний и навыков предполагает промежуточный и итоговый контроль.

3.1. Промежуточный контроль и оценочные средства

Промежуточный контроль: проверка самостоятельной работы обучающихся преподавателем, по системе зачтено/не зачтено.

Отметка «зачтено» выставляется слушателю, усвоившему материал, который правильно выполняет домашнее задание, дает исчерпывающие ответы, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов.

Отметка «не зачтено» выставляется слушателю, который допускает в ответе неточности, недостаточно правильно излагает формулировки, с затруднениями выполняет практические задания.

Также для закрепления полученных знаний используется система тестов. Для принятия ответа преподавателем, слушатель должен верно ответить на все вопросы теста.

3.2. Итоговый контроль и оценочные средства

Итоговый контроль: создание и защита торговой стратегии и программирование торгового робота на Python.

В финальной части курса каждый участник получит задание создать собственную торговую стратегию и запрограммировать торгового робота на Python для автоматизации данной стратегии. Проект будет оцениваться по следующим компонентам:

Разработка торговой стратегии:

- Входные сигналы: выбор и обоснование конкретных индикаторов и паттернов для определения моментов входа в сделку (может включать анализ технических индикаторов, объема торгов и других параметров).
- Условия выхода: установление критериев для закрытия позиций, включая тейк-профит и стоп-лосс, основанные на техническом или фундаментальном анализе.
- Дополнительные условия: определение дополнительных параметров для оптимизации стратегии, таких как управление рисками, адаптация под различные рыночные условия и др.

Программирование торгового робота на Python:

- Кодирование стратегии: перевод разработанной стратегии в программный код на Python, с использованием библиотек для анализа данных и работы с торговыми платформами.
- Тестирование: проведение бэктеста созданного робота на исторических данных, анализ эффективности стратегии на разных временных интервалах и под разные рыночные условия.
- Оптимизация: улучшение алгоритма на основе результатов тестирования, включая корректировку параметров и условий стратегии.

Презентация проекта:

- Отчет: составление подробного отчета, в котором описывается логика стратегии и демонстрируется работа торгового робота.
- Защита: устная презентация проекта перед комиссией или группой, демонстрация результатов тестирования и ответы на вопросы.

Каждый слушатель получит индивидуальные рекомендации от преподавателей по улучшению своего проекта. Оценка будет учитывать оригинальность и инновационность подхода, техническую реализацию проекта на Python, глубину анализа и практическую применимость разработанной торговой стратегии и робота.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуемая литература

Основы трейдинга и финансов

1. Грэм Б. Разумный инвестор Полное руководство по стоимостному инвестированию / Б. Грэм - М.: Альпина Паблишер, 2018. - 568 с.
2. Фишер Э. Теория портфеля и выбор ценных бумаг / Э. Фишер - М.: Альпина Паблишер, 2018. - 352 с.
3. Блэк Ф., Шоулз М. Теория опционов / Ф. Блэк, М. Шоулз - М.: Альпина Паблишер, 2018. - 256 с.
4. Дэвис Г., Ротшильд Дж., Стэнли Р. Основы финансового анализа / Г. Дэвис, Дж. Ротшильд, Р. Стэнли - М.: Альпина Паблишер, 2022. - 944 с.
5. Боулинг Д., Ротшильд Дж., Стэнли Р. Основы финансовой математики / Д. Боулинг, Дж. Ротшильд, Р. Стэнли - М.: Альпина Паблишер, 2022. - 640 с.
6. Швагер Д. Технический анализ / Д. Швагер - М.: Альпина Паблишер, 2022. - 808 с.
7. Мёрфи Дж. Визуальный инвестор / Дж. Мёрфи - М.: Вильямс, 2021. - 326 с.
8. Найман Эрик Л. Малая энциклопедия трейдера / Э. Найман - М.: Альпина Паблишер, 2020. - 458 с.
9. Чанг Ха-Джун Как устроена экономика / Ха-Джун Чанг - М.: МИФ, 2022. - 304 с.
10. Джастин Г-В, Вильямс Б. Торговый хаос / Б. Вильямс, Г-В. Джастин - М.: Альпина Паблишер, 2021. - 310 с.
11. Сваннелл Р. Прогноз рынка по новой рафинированной системе распознавания паттернов по волновому принципу Эллиота 2007г.
12. Дуглас М. Зональный трейдинг / М. Дуглас - М.: И-Трейд, 2013. - 240 с.

Алгоритмическая торговля

1. Чан Э. Алгоритмическая торговля. Принципы и практика / Э. Чан - М.: Альпина Паблишер, 2018. - 432 с.
2. Наранг Р.К. Inside the Black Box: A Mathematician's Guide to Quantitative Trading / Р.К. Наранг - Wiley, 2004. - 448 p.
3. Хант Д., Кук П., Уилльям Г., Хант Т. Алгоритмическая торговля: Как построить и использовать эффективные торговые системы / Д. Хант, П. Кук, Г. Уилльям, Т. Хант - Wiley, 2010. - 864 p.
4. Глисон Т., Льюис Р., Уилсон Р. Как стать успешным алгоритмическим трейдером / Т. Глисон, Р. Льюис, Р. Уилсон - Wiley, 2010. - 448 p.
5. Билсон Д., Кук П., Уилльям Г., Хант Т. Алгоритмическая торговля: Введение / Д. Билсон, П. Кук, Г. Уилльям, Т. Хант - Wiley, 2010. - 288 p.

Python для финансовых приложений

1. Библиотека pandas для Python: быстрое введение / Дж. Харпер - O'Reilly, 2017. - 128 p.
2. Библиотека matplotlib для Python: быстрое введение / Дж. Харпер - O'Reilly, 2017. - 160 p.
3. Библиотека scikit-learn для Python: быстрое введение / Дж. Харпер - O'Reilly, 2017. - 160 p.
4. Библиотека ta-lib для Python: быстрое введение / Дж. Харпер - O'Reilly, 2017. - 160 p.
5. Библиотека Zipline для Python: быстрое введение / Дж. Харпер - O'Reilly, 2017. - 160 p.

Информационные ресурсы

1. TradingView - платформа для технического анализа и мониторинга финансовых рынков: <https://www.tradingview.com/>
2. Quandl - сервис, предоставляющий финансовые, экономические и альтернативные данные: <https://www.quandl.com/>
3. Alpha Vantage - предоставляет бесплатные API для исторических и текущих данных по финансовым рынкам, включая торговые индикаторы и другие статистические данные: <https://www.alphavantage.co/>

4. Yahoo Finance - ресурс для получения бесплатных данных о финансовых рынках, новостей, статистики и другой информации: <https://finance.yahoo.com/>
5. CryptoCompare - ресурс для анализа и мониторинга криптовалютного рынка: <https://www.cryptocompare.com/>
6. Investing.com - сайт, предоставляющий актуальную информацию по различным финансовым инструментам, включая новости, аналитику и экономический календарь: <https://www.investing.com/>
7. GitHub - платформа для хостинга проектов на базе Git, где можно найти множество открытых проектов по алгоритмической торговле: <https://github.com/>

Электронно-информационное обеспечение реализации программы

Реализация содержания программы осуществляется с помощью средств дистанционной связи (Интернет) в режиме видеоконференций (вебинаров), видеозаписей, аудиовизуальных произведений, либо в виде материалов, предоставленных в электронном виде.

Материально-техническое обеспечение

Для организации обучения слушателей на стороне преподавателя используется рабочее место, ориентированное на работу с дистанционными технологиями:

Персональный компьютер или ноутбук с встроенной камерой, микрофоном и наушниками, MS Windows; Офисный пакет Office; Web-браузер, мессенджером Telegram.

Рабочее место обучающегося должно быть оборудовано персональным компьютером или ноутбуком, соответствующим следующим требованиям:

Процессор: двухъядерный и более, для обеспечения эффективной многозадачности.

Оперативная память (RAM): минимум 4 ГБ; рекомендуется 8-16 ГБ или более, для обработки больших объемов данных.

Жесткий диск: SSD с минимум 256 ГБ для быстрого доступа к данным.

Видеокарта: не требуется мощная видеокарта.

Операционная система: Windows 10 или новее.

Операционная система: последняя версия macOS для поддержки всех возможностей и инструментов Python.

Операционная система: последние версии популярных дистрибутивов, таких как Ubuntu или Debian.

Наличие микрофона, аудиоколонок и (или) наушников, мессенджера Telegram.