

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.04.2026 21:25:06  
Уникальный программный ключ:  
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Высшая школа управления**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ, ML И AI В ЛОГИСТИКЕ И РИТЕЙЛЕ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

#### **38.04.02 МЕНЕДЖМЕНТ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

#### **УМНАЯ ЛОГИСТИКА (SMART LOGISTICS) И УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Дискретно-событийное моделирование, методы оптимизации, ML и AI в логистике и ритейле» входит в программу магистратуры «Умная логистика (Smart Logistics) и управление цепями поставок» по направлению 38.04.02 «Менеджмент» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 3 разделов и 18 тем и направлена на изучение методов симуляционного моделирования, математической оптимизации и машинного обучения для решения комплексных задач логистики и ритейла: дискретно-событийное моделирование в AnyLogic, оптимизация маршрутов и запасов (OR-Tools), прогнозирование спроса и классификация рисков (ML).

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплексных навыков применения количественных методов для анализа и оптимизации логистических систем: выбор метода под задачу, построение модели, интерпретация результатов, обоснование управленческих решений.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Дискретно-событийное моделирование, методы оптимизации, ML и AI в логистике и ритейле» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; УК-3.2 Формулирует и учитывает в своей деятельности особенности поведения групп людей, выделенных в зависимости от поставленной цели; УК-3.3 Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата; УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; УК-3.5 Аргументирует свою точку зрения относительно использования идей других членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.6 Участвует в командной работе по выполнению поручений.;
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Контролирует количество времени, потраченного на конкретные виды деятельности; УК-6.2 Вырабатывает инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, целей; УК-6.3 Анализирует свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения поставленной задачи; УК-6.4 Распределяет задачи на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и анализа ресурсов для их выполнения;
ПК-1	Способен осуществлять контроль результатов логистической деятельности по перевозке груза в цепи поставок	ПК-1.1 ; ПК-1.2 ; ПК-1.3 ; ПК-1.4 ; ПК-1.5 ; ПК-1.6 ;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Дискретно-событийное моделирование, методы оптимизации, ML и AI в логистике и ритейле» относится к блоку по выбору блока образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Дискретно-событийное моделирование, методы оптимизации, ML и AI в логистике и ритейле».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	НИРМ;	Преддипломная практика; Организационно-управленческая практика;
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	НИРМ;	Преддипломная практика; Организационно-управленческая практика;
ПК-1	Способен осуществлять контроль результатов логистической деятельности по перевозке груза в цепи поставок	НИРМ; Управление цепями поставок (продвинутый курс); Квалиметрия; Нормативное регулирование и стандарты в логистике ритейла, техническое регулирование в ЕАЭС;	Организационно-управленческая практика; Преддипломная практика;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дискретно-событийное моделирование, методы оптимизации, ML и AI в логистике и ритейле» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	90		90
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Симуляционное моделирование	1.1	Дискретно-событийное моделирование в AnyLogic	Концепции DES: события, очереди, ресурсы. AnyLogic: интерфейс, Process Modeling Library. Применение в логистике и ритейле: модель склада, распределительного центра, кассовой зоны.	ЛК
		1.2	Агентное моделирование цепочек поставок	Агенты как поставщики, склады, транспорт, покупатели. Supply Chain Library в AnyLogic. Эффект хлыста (bullwhip effect): моделирование и анализ.	ЛК
		1.3	What-if анализ и оптимизация в AnyLogic	Сценарный анализ: сравнение вариантов. OptQuest: оптимизация числа ресурсов. Применение: выбор количества касс, погрузчиков, операторов.	ЛК
		1.4	Модель склада	AnyLogic: приёмка → хранение → подбор → отгрузка. Выявление узкого места. Сравнение двух вариантов.	СЗ
		1.5	Модель кассовой зоны ритейлера	AnyLogic: поток покупателей, кассы, самообслуживание. Статистика: время ожидания, длина очереди. Оптимальное число касс.	СЗ
		1.6	What-if анализ	Три сценария загрузки склада (низкий/средний/пиковый). Сравнение KPI. Рекомендация по штатному расписанию.	СЗ
Раздел 2	Методы оптимизации и ML	2.1	Оптимизация маршрутов (VRP) в OR-Tools	VRP: постановка, варианты. OR-Tools: решение задачи маршрутизации. Визуализация маршрутов. Сравнение с эвристикой.	ЛК
		2.2	ML для прогнозирования спроса в ритейле	Признаки: лаги, скользящие статистики, праздники, акции. XGBoost, LightGBM. Метрики: MAPE, RMSE. Иерархическое прогнозирование: SKU → категория → магазин.	ЛК
		2.3	ML для классификации рисков и аномалий	Классификация риска задержки поставки. Обнаружение аномалий в данных продаж (Isolation Forest). SHAP для объяснения решений.	ЛК
		2.4	VRP для доставки	OR-Tools: маршрутизация 5 машин для доставки в 30 точек. Учёт временных окон. Визуализация.	СЗ
		2.5	Прогнозирование спроса XGBoost	Python: прогноз продаж для 10 SKU. Важность признаков. Сравнение с Prophet по MAPE.	СЗ
		2.6	Обнаружение аномалий	Python: Isolation Forest на данных продаж ритейлера. Выявление аномальных дней (акции, ошибки, воровство).	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				Визуализация.	
Раздел 3	Интеграция методов и итоговые проекты	3.1	Комбинированные подходы: симуляция + оптимизация + ML	Пайплайн: прогноз спроса (ML) → планирование запасов → оптимизация маршрутов (OR-Tools) → симуляция (AnyLogic). Преимущества комбинирования. Кейсы.	ЛК
		3.2	Генеративный ИИ для поддержки решений	LLM для анализа логистических отчётов. RAG для базы знаний SCM. AI-агенты в управлении цепочками поставок. Ограничения.	ЛК
		3.3	Этика количественных методов в SCM	Предвзятость ML-моделей. Объяснимость решений. Ответственность за автоматизированные решения. Регулирование ИИ.	ЛК
		3.4	Комплексный кейс «Ритейлер»	Полный пайплайн для ритейлера: прогноз спроса → пополнение запасов → маршруты доставки → симуляция РЦ. Групповая работа.	СЗ
		3.5	SHAP-анализ модели	Python: SHAP для модели риска задержки. Интерпретация для бизнеса. Рекомендации по снижению рисков.	СЗ
		3.6	Итоговый проект	Защита проекта (7 мин): комплексная задача → выбор методов → модели → результаты → управленческие решения.	СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 89 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20732-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558662>

2. Управление цепями поставок в цифровой экономике : учебник для вузов / под общей редакцией В. И. Сергеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 1005 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19672-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589792>

*Дополнительная литература:*

1. Машинное обучение: учебник: / Е. Ю. Бутырский, В. В. Цехановский, Н. А. Жукова [и др.]. — Москва: Директ-Медиа, 2023. — 368 с.: ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701807>

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Дискретно-событийное моделирование, методы оптимизации, ML и AI в логистике и ритейле».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	Широкова Евгения Павловна <i>Фамилия И.О.</i>

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

<hr/>	<hr/>	<hr/>
Заведующий кафедрой <i>Должность БУП</i>	<i>Подпись</i>	Подолько Павел Михайлович [М] заведующий кафедрой <i>Фамилия И.О.</i>

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>