

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.05.2026 20:19:48
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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

ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ПАКЕТЫ В ЛОГИСТИКЕ (ANYLOGIC, OR-TOOLS)

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛОГИСТИКЕ И ЦЕПЯХ ПОСТАВОК

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Оптимизационные пакеты в логистике (AnyLogic, OR-Tools)» входит в программу бакалавриата «Интеллектуальные технологии в логистике и цепях поставок» по направлению 38.03.02 «Менеджмент» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 3 разделов и 17 тем и направлена на изучение методов и инструментов математической оптимизации для решения логистических задач: транспортная задача, задача маршрутизации транспортных средств (VRP), задача размещения объектов, оптимизация запасов с использованием OR-Tools (Python) и симуляционной среды AnyLogic.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов практических навыков постановки и решения оптимизационных задач логистики с помощью OR-Tools и AnyLogic: формализация задачи, выбор метода, построение модели, интерпретация и визуализация результатов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Оптимизационные пакеты в логистике (AnyLogic, OR-Tools)» 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-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы; УК-2.2 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; УК-2.3 Контролирует ход выполнения проекта, корректирует план-график в соответствии с результатами контроля;
ПК-1	Способность осуществлять организацию логистической деятельности по перевозке грузов в цепи поставок	ПК-1.1 Владеет методами системного анализа информации и ее упорядочивания; ПК-1.2 Способен реализовывать проекты, направленные на снижение себестоимости операций, повышение эффективности операционной деятельности; ПК-1.3 Способен внедрять комплексные системы контроля логистических затрат в рамках цепочек поставок;
ПК-2	Способен организовать работы с подрядчиками на рынке транспортных услуг	ПК-2.1 Способен прогнозировать и анализировать тенденции развития логистики и управления цепями поставок; ПК-2.2 Способен разрабатывать план реализации стратегии развития операционного направления логистической деятельности в области управления перевозками; ПК-2.3 Способен осуществлять мониторинг реализации операционной стратегии;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Оптимизационные пакеты в логистике (AnyLogic, OR-Tools)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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 «Оптимизационные пакеты в логистике (AnyLogic, OR-Tools)».

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-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Ознакомительная практика; Основы логистики; Логистика сбыта и распределения; Логистика интернет торговли; Логистика и управление цепями поставок; Управление складированием в цепях поставок; Проектирование логистических систем; Критическое мышление и решение проблем**; Логистика и особенности цепей поставок в розничных сетях; Разработка и экспертиза нормативных документов в логистике; Международное регулирование, стандарты в пищевой логистике и управление качеством пищевых продуктов; Стратегическое и операционное управление закупками и поставками; Управление логистикой объекта и качеством процессов;	Производственная практика; Преддипломная практика;
ПК-1	Способность осуществлять организацию логистической деятельности по перевозке грузов в цепи поставок	Ознакомительная практика; Критическое мышление и решение проблем**; Логистика и особенности цепей поставок в розничных сетях; Разработка и экспертиза нормативных документов в логистике; Международное регулирование, стандарты в пищевой логистике и управление качеством пищевых продуктов; Стратегическое и операционное управление закупками и поставками; Управление логистикой объекта и качеством процессов; Основы логистики; Стандартизация и сертификация; Интралогистика; Управление запасами; Логистика снабжения; Управление складированием в цепях поставок; Бюджетирование и интегрированное планирование; Управление продажами и	Производственная практика; Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		дистрибуцией; Современные технологии машинного обучения и искусственный интеллект в логистике; Логистика интернет торговли; Бережливые технологии в логистике; Управление клиентским сервисом в цепях поставок; Логистика и управление цепями поставок; Технологии бизнес-аналитики (BI-системы); Введение в логистические системы; Финансовый менеджмент; Микроэкономика; Макроэкономика; Управление проектами;	
ПК-2	Способен организовать работы с подрядчиками на рынке транспортных услуг	Критическое мышление и решение проблем**; Управление цифровыми цепями поставок; Симуляционное моделирование и цифровые двойники; Цифровые инструменты и сервисы для решения профессиональных задач; Экономико-математические методы и модели в логистике; Управление запасами; Логистика сбыта и распределения; Международный бизнес; Управление транспортными процессами в цепях поставок; Управление продажами и дистрибуцией; Организация логистических кластеров; Машинное обучение;	Производственная 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 «Оптимизационные пакеты в логистике (AnyLogic, OR-Tools)» составляет «2» 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)
			7
<i>Контактная работа, ак.ч</i>	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	29		29
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	9		9
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

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	Основы оптимизации в логистике	1.1	Введение в оптимизацию логистических задач	Что такое оптимизация. Типы задач: линейное программирование, целочисленное, комбинаторное. Логистические задачи: транспортная, задача о назначениях, VRP, размещение складов. Обзор инструментов: Excel Solver, OR-Tools, AnyLogic.	ЛК
		1.2	Транспортная задача и задача о назначениях	Транспортная задача: минимизация стоимости перевозок при ограничениях. Матрица транспортных затрат. Задача о назначениях: распределение заказов по транспортным средствам. Постановка и решение в Excel Solver.	ЛК
		1.3	Задача маршрутизации транспортных средств (VRP)	VRP: постановка, варианты (CVRP, VRPTW). Эвристики: nearest neighbour, 2-opt. Точные методы: ветви и границы. Практические сложности. OR-Tools как решатель VRP.	ЛК
		1.4	Транспортная задача в Excel Solver	Постановка задачи минимизации затрат на доставку. Настройка Solver: целевая функция, переменные, ограничения. Анализ результатов.	СЗ
		1.5	OR-Tools — введение	Google Colab: установка OR-Tools. Решение транспортной задачи. Интерпретация решения.	СЗ
		1.6	VRP в OR-Tools	Google Colab: постановка задачи маршрутизации (N клиентов, K машин). Решение OR-Tools. Визуализация маршрутов на карте.	СЗ
Раздел 2	AnyLogic для моделирования логистики	2.1	Введение в AnyLogic	Что такое AnyLogic. Типы моделирования: дискретно-событийное, агентное, системная динамика. Интерфейс: палитра, диаграмма, эксперимент. Логистические библиотеки: Road Traffic, Pedestrian, Material Handling.	ЛК
		2.2	Дискретно-событийное моделирование склада	Модель склада: поступление грузов, обработка, отгрузка. Блоки: Source, Queue, Delay, Sink. Ресурсы: операторы, погрузчики. Статистика: загрузка оборудования, время ожидания.	ЛК
		2.3	Оптимизация в AnyLogic	Встроенный оптимизатор AnyLogic (OptQuest). Постановка задачи: параметры, ограничения, целевая функция. Пример: оптимизация числа погрузчиков.	ЛК
		2.4	Первая модель в AnyLogic	Простая модель обработки заказов на складе. Настройка Source, Queue, Delay, Sink. Запуск и интерпретация статистики.	СЗ
		2.5	Модель транспортного потока	AnyLogic Road Traffic Library: движение грузовиков по маршруту. Светофоры, перекрёстки. Сбор статистики по времени доставки.	СЗ
		2.6	Оптимизация склада	OptQuest: подбор оптимального числа погрузчиков и операторов. Анализ результатов. Чувствительность решения.	СЗ
Раздел 3	Продвинутые задачи и итоговые проекты	3.1	Задача размещения объектов	P-median, P-center: выбор оптимального расположения складов и распределительных центров. OR-Tools: постановка и решение. Визуализация на карте.	ЛК
		3.2	Комбинированные модели: MO + оптимизация	Прогноз спроса (MO) → оптимизация запасов и маршрутов (OR-Tools). Последовательный пайплайн. Практические кейсы: Amazon, Яндекс.Лавка.	ЛК
		3.3	Задача размещения складов	OR-Tools: выбор оптимального расположения 3 складов из 10 кандидатов для минимизации затрат на доставку клиентам.	СЗ
		3.4	Пайплайн прогноз → оптимизация	Python: прогноз спроса (Prophet/XGBoost) → расчёт оптимального заказа (EOQ с прогнозным спросом) → оптимизация маршрутов доставки (OR-Tools VRP).	СЗ
		3.5	Итоговый проект	Защита проекта (7 мин): постановка оптимизационной задачи → модель → результаты → визуализация → управленческие рекомендации.	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. Боев, В. Д. Моделирование в среде AnyLogic : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02560-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514023>

Дополнительная литература:

1. Неупокоева Е. О., Быстров В. В., Малыгина С. Н. ОБЗОР ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ПЛАТФОРМЫ ANYLOGIC CLOUD // Труды Кольского научного центра РАН. 2020. №8-11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-transportno-logisticheskikh-imitatsionnyh-modeley-platformy-anylogic-cloud>

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
- 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/>
- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Оптимизационные пакеты в логистике (AnyLogic, OR-Tools)».

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

РАЗРАБОТЧИКИ

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Заведующий кафедрой

Должность

Широкова Е.П.

Фамилия И.О

Подолько П.М.

Фамилия И.О

Островская А.А.

Фамилия И.О
