

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения**

**Императора Александра I»**

**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Ярославский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ярославского филиала ПГУПС

Епархин О.М.

«19» мая 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ЕН.03. ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ**

**для специальности**

**38.02.03 Операционная деятельность в логистике**

**Квалификация – Операционный логист**

**вид подготовки - базовая**

**Форма обучения - очная**

Ярославль

2022

Рассмотрено на заседании ЦК  
математики и физики  
протокол № 9 от «12» мая 2022 г.  
Председатель Кондырева Ю.Е.

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.03. Исследование операций и методов оптимизации разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 834 от 28.07.2014 г.

**Разработчик программы:**

Лапотникова И.Н., преподаватель Ярославского филиала ПГУПС

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике (базовая подготовка).

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина относится к математическому и общему естественнонаучному учебному циклу.

## 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

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

- У1 находить оптимальные решения задач планирования и управления экономическими объектами;
- У2 строить математические модели оптимизационных задач;
- У3 выработать практические навыки нахождения оптимальных планов;

**знать:**

- З1 классификацию задач математического программирования;
- З2 основные методы решения задач математического программирования;
- З3 классификацию моделей и подходов к их построению и анализу.

### **В результате освоения учебной дисциплины происходит поэтапное формирование элементов общих и профессиональных компетенций:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 2.2. Применять методологию проектирования внутрипроизводственных логистических систем при решении практических задач.

ПК 3.1. Владеть методологией оценки эффективности функционирования элементов логистической системы.

ПК 3.2. Составлять программу и осуществлять мониторинг показателей

работы на уровне подразделения (участка) логистической системы (поставщиков, посредников, перевозчиков и эффективность работы складского хозяйства и каналов распределения).

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 80 часов, в том числе:  
обязательная часть – не предусмотрено;  
вариативная часть – 80 часов.

Введение рабочей программы за счет часов вариативной части направлено на расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части образовательной программы.

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 80 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 57 часов;  
самостоятельной работы обучающегося – 23 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>80</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>57</b>
<b>в том числе:</b>	
теоретическое обучение	37
практические занятия	20
лабораторные занятия	-
курсовая работа (проект)	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>23</b>
<b>в том числе:</b>	
– Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по вопросам и заданиям, которые составил преподаватель для подготовки к учебным занятиям	5
– Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по вопросам и заданиям, которые составил преподаватель для подготовки к выполнению и защите практических работ с использованием методических рекомендаций преподавателя	16
– Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по вопросам и заданиям, которые составил преподаватель для подготовки к выполнению заданий контрольно-оценочных мероприятий	2
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Построение экономических и математических моделей принятия решений в условиях неопределенности. Общая методология оптимизационных задач, оценка преимуществ выбранного варианта	2	1
<b>Раздел 1. Линейное программирование</b>		<b>36</b>	
<b>Тема 1.1. Постановка основной задачи линейного программирования (ОЗЛП) с <math>n</math> переменными</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Основная задача линейного программирования. Ограничения системы		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	2
	Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем)		
<b>Тема 1.2. Графический метод решения ОЗЛП с двумя переменными</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Методы решения задачи линейного программирования. Графический метод решения ОЗЛП. Построение пространства допустимых решений. Выбор допустимых и недопустимых решений		
	<b>Практические занятия</b>	2	3
	1. Решение задач ОЗЛП с $n$ -переменными графическим методом		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	3
	Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем). Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление практических занятий и отчетов		
<b>Тема 1.3. Стандартная форма ЗЛП. Введение дополнительных переменных в систему ограничений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Введение дополнительных переменных в систему ограничений. Приведение задачи линейного программирования к стандартной форме		
	<b>Практические занятия</b>	2	3
	2. Стандартная форма ЗЛП		

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	3
	Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем). Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление практических занятий и отчетов		
<b>Тема 1.4.</b> <b>Симплекс-метод решения ОЗЛП.</b> <b>Понятие опорного плана</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Симплекс-метод. Понятие опорного плана		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	2
	Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем) для подготовки к выполнению заданий контрольно-оценочных мероприятий		
<b>Тема 1.5.</b> <b>Формирование симплекс-таблицы.</b> <b>Расчетный алгоритм симплекс-метода</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	3
	Симплекс-метод. Составление симплекс-таблицы. Нахождение оптимального решения по симплекс-таблице		
	<b>Практические занятия</b> 3. Расчетный алгоритм симплекс-метода	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	3
	Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем). Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление практических занятий и отчетов		
<b>Тема 1.6.</b> <b>Анализ, улучшение решения по целевой строке симплекс-таблицы. Запись оптимального плана</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	3
	Анализ, улучшение решения по целевой строке симплекс-таблицы. Запись оптимального плана		
	<b>Практические занятия</b> 4. Анализ, улучшение решения по целевой строке симплекс-таблицы 5. Запись оптимального плана	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	3
	Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем). Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление практических занятий и отчетов		



<b>Раздел 2. Транспортная задача</b>		<b>28</b>	
<b>Тема 2.1. Постановка транспортной задачи. Транспортная таблица. Сведение открытой транспортной задачи к закрытой</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Транспортная таблица. Сведение открытой транспортной задачи к закрытой		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	2
	Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем).		
<b>Тема 2.2. Первоначальный план перевозок. Составление первоначального плана перевозок с помощью метода северо- западного угла и наименьшей стоимости</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	3
	Составление первоначального плана перевозок с помощью метода северо-западного угла и наименьшей стоимости		
	<b>Практические занятия</b>	2	3
	6. Составление первоначального плана перевозок с помощью различных методов		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	3
	Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем). Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление практических занятий и отчетов		
<b>Тема 2.3. Составление первоначального плана перевозок с помощью метода Фогеля</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Метод Фогеля. Алгоритм составления первоначального плана перевозок		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	2
<b>Тема 2.4. Проверка оптимальности плана и перераспределение поставок с помощью метода потенциалов</b>	Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем) для подготовки к выполнению заданий контрольно-оценочных мероприятий		
	<b>Содержание учебного материала</b>	2	3
	Проверка оптимальности плана. Перераспределение поставок. Метод потенциалов		
	<b>Практические занятия</b>	2	3
	7. Проверка оптимальности плана и перераспределение поставок с помощью метода потенциалов		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	3
	Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем). Подготовка		

	к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление практических занятий и отчетов		
<b>Тема 2.5.</b> <b>Вычисление потенциалов. Проверка оптимальности плана. Перераспределение поставок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Запись потенциалов. Вычисление потенциалов. Оптимальность плана. Перераспределение поставок		
	<b>Практические занятия</b> 8. Вычисление потенциалов. Проверка оптимальности плана. Перераспределение поставок	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем). Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление практических занятий и отчетов	4	3
<b>Раздел 3.</b> <b>Теория графов</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 3.1.</b> <b>Определение графа, виды графов: полные, неполные. Элементы графа: вершины, ребра; степень вершины</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Определение графа, виды графов: полные, неполные. Элементы графа: вершины, ребра; степень вершины		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем).	1	2
<b>Тема 3.2.</b> <b>Цикл в графе. Связанные графы. Деревья. Ориентированный граф. Изображение графа на плоскости</b>	<b>Практические занятия</b> 9. Построение графов	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление практических занятий и отчетов	1	3
<b>Тема 3.3.</b> <b>Применение теории графов при решении профессиональных задач в экономике и</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	3
	Построение графов по условию ситуационных задач		
	<b>Практические занятия</b> 10. Применение теории графов при решении профессиональных задач в экономике и логистике	2	3

логистике	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	2
	Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленным преподавателем). Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление практических занятий и отчетов		
<b>Всего</b>		<b>80</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета междисциплинарных курсов.

Оборудование кабинета междисциплинарных курсов:

специализированная учебная мебель: рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером, посадочные места по количеству обучающихся; классная доска; технические средства обучения: компьютер, мультимедийный проектор стационарный, экран проекционный, телевизор, DVD-плеер, Документ-камера, акустические колонки, принтер, магнитофон; учебно-наглядные пособия: стенд, презентации.

При проведении практических занятий с использованием компьютерной техники занятия проводятся в лаборатории компьютеризации профессиональной деятельности.

Оборудование лаборатории компьютеризации профессиональной деятельности:

специализированная учебная мебель: рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером, посадочные места по количеству обучающихся; классная доска; технические средства обучения: компьютеры, акустические колонки, принтер; учебно-наглядные пособия: «Обработка текстовой информации в текстовом редакторе», «Оформление деловой корреспонденции. Рассылка документов»; стенды.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемой учебной литературы, информационных ресурсов сети Интернет.

Основная учебная литература:

1. Исследование операций в экономике : учебник / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 438 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/449715>

Дополнительная учебная литература:

1. Исследование операций и методы оптимизации [Текст] : учебное пособие / А. В. Болотский, О. А. Кочеткова. - СПб. : Лань, 2020. - 116 с. Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/136175>

2. Палий, И. А. Линейное программирование : учебное пособие для вузов / И. А. Палий. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 175 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/448940>

Интернет-ресурсы:

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>

2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>

### **3.3. Выполнение требований ФГОС в части использования активных и интерактивных форм обучения**

В целях реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в целях формирования и развития общих и профессиональных компетенций:

Тема 2.5. Вычисление потенциалов. Проверка оптимальности плана. Перераспределение поставок в форме кейс-технологии «Учебная фирма».

Тема 3.3. Применение теории графов при решении профессиональных задач в экономике и логистике практическое занятие по теме в форме работы в малых группах.

### **3.4. Использование средств вычислительной техники в процессе обучения**

Рабочая программа предусматривает использование персональных компьютеров обучающимися в ходе проведения следующих практических занятий:

Практическое занятие №1. Решение задач ОЗЛП с  $n$ -переменными графическим методом

Практическое занятие № 5. Запись оптимального плана.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
умение 1. Находить оптимальные решения задач планирования и управления экономическими объектами	Оценка выполнения заданий практических занятий и выполнения заданий контрольно-оценочных мероприятий
умение 2. Строить математические модели оптимизационных задач	Оценка выполнения заданий практических занятий и выполнения заданий контрольно-оценочных мероприятий
умение 3. Выработать практические навыки нахождения оптимальных планов	Оценка выполнения заданий практических занятий и выполнения заданий контрольно-оценочных мероприятий
<b>Знания:</b>	
знание 1. Классификация задач математического программирования	Оценка выполнения заданий практических занятий и выполнения заданий контрольно-оценочных мероприятий
знание 2. Основные методы решения задач математического программирования	Оценка выполнения заданий практических занятий и выполнения заданий контрольно-оценочных мероприятий
знание 3. Классификация моделей и подходов к их построению и анализу	Оценка выполнения заданий практических занятий и выполнения заданий контрольно-оценочных мероприятий