

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ  
И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края  
«АРМАВИРСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор

\_\_\_\_\_ С.В. Нехно

Приказ № 09-01-085  
"16" февраля 2023г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.08. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ**  
**СИСТЕМ**

**основной профессиональной образовательной программы  
(программы подготовки специалистов среднего звена)  
по специальности СПО**

**38.02.03 «Операционная деятельность в логистике»**

**базовой подготовки  
Квалификация: «Операционный логист»**

ОДОБРЕНА  
педагогическим советом техникума

Протокол № \_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

РАССМОТРЕНА  
цикловой методической комиссией  
«Компьютерных сетей и безопасности ав-  
томатизированных систем»  
Протокол № \_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Председатель ЦМК

\_\_\_\_\_ Старкова А.Ю.

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.08 Моделирование логистических систем» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.03 «Операционная деятельность в логистике», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 392 от 02.06.2022 и зарегистрированного приказом Минюста РФ № 69108 от 01.07.2022, примерной рабочей программы учебной дисциплины «ОП.10 Численные методы» и учебного плана основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (программы подготовки специалистов среднего звена) ГБПОУ КК «АМТ» по специальности «Операционная деятельность в логистике» (квалификация: «Операционный логист»), утвержденного приказом директора техникума № 09-01-085 от 16.02.2023г.

Организация - разработчик: ГБПОУ КК «АМТ»

Разработчик: \_\_\_\_\_

Н.А. Поддубная, преподаватель  
общепрофессиональных дисциплин  
и модулей, квалификация по ди-  
плому: учитель математики и ин-  
форматики

Рецензенты: \_\_\_\_\_

Д.Н. Карлов,  
доцент кафедры ВЭА,  
кандидат технических наук,  
АМТИ, филиал ФГБОУ ВО  
«КубГТУ»

\_\_\_\_\_

В.Н. Галицына, преподаватель ин-  
форматики,  
ГБПОУ КК АМТТ  
Квалификация по диплому: учитель  
математики и информатики

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.08. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»</b> .....	4
<b>1.1. Область применения рабочей программы</b> .....	4
<b>1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</b> .....	4
<b>1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины</b> .....	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
<b>2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы</b> .....	5
<b>2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Численные методы»</b> ..	6
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	10
<b>3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению</b> .....	10
<b>3.2. Информационное обеспечение обучения</b> .....	10
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	11

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.08. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессиям СПО по специальности **38.02.03 Операционная деятельность в логистике** (укрупненная группа специальностей - 380000 «Экономика и управление»).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки).

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Моделирование логистических систем» входит в общепрофессиональный цикл ОП.08.

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

<i>Код ПК, ОК, ЛР</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 5, ПК 4.1. ПК 4.3. ЛР 1- ЛР 21	<ul style="list-style-type: none"><li>• Применять методы моделирования и исследования операций для решения профессиональных задач;</li><li>• Решать прикладные экономические и технические задачи методами математического моделирования;</li><li>• Применять методы теории массового обслуживания при решении экономических и технических задач, использовать указанные методы в практической деятельности;</li><li>• Строить графовые и сетевые модели для решения пошаговых оптимизационных задач;</li><li>• Формализовать задачи прикладной области, при решении которых необходимо получить количественные и качественные оценки;</li><li>• Анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач;</li><li>• Изучать научную и учебно-методическую литературу по математическому моделированию логистических процессов;</li><li>• Применять информационные технологии для математического моделирования в логистике при обосновании принятия управленческих решений.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Методы моделирования логистических процессов;</li><li>• Основные методы исследования операций</li><li>• Основные элементы теории массового обслуживания,</li><li>• Основные элементы теории графов и сетей;</li><li>• Алгоритмы формализации задач прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок;</li><li>• Математические методы и методы компьютерного моделирования;</li><li>• Методы принятия решений и основы использования информационных технологий для решения задач экономико-математического моделирования при обосновании управленческих решений</li></ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Практическая подготовка</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>64</b>	<b>20</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>52</b>	<b>20</b>
в том числе:		
теоретическое обучение	32	
практические занятия	20	20
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>4</b>	
<b>Консультации</b>	<b>2</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации – экзамен</b>	<b>6</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Численные методы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Практическая подготовка	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Введение в моделирование логистических систем и исследование операций</b>		<b>6/2</b>	<b>2</b>	
Тема 1.1. Предмет и задачи моделирования логистических систем и исследования операций	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/2</b>		
	Математика и научно-технический прогресс. Математические символы и обозначения при построении и исследовании математических моделей. Исследование операций: основные понятия и принципы исследования операций в логистике. Математические модели операций. Прямые и обратные задачи исследования операций. Выбор решения в условиях неопределенности. Многокритериальные задачи оптимизации логистических систем. «Системный подход». Алгоритмы при проведении исследования операций.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 5, ПК 4.1. ПК 4.3. ЛР 1-ЛР 21
	<i>Специальные научные методы «исследования операций». История возникновения. Предмет и цели исследования операций. Применение математических методов для решения задач исследования операций. Определение показателя эффективности</i>	2		
	<b>В том числе практических занятий.</b>	2		
	<i>Практическое занятие №1 «Построение математических моделей».</i>	2	2	
<b>Раздел 2. Математическое программирование в логистике</b>		<b>26/8</b>	<b>8</b>	
Тема 2.1. Математическое программирование в логи-	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22/6</b>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Практическая подготовка	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
стике	Задачи линейного программирования. Основная задача линейного программирования (ОЗ). Геометрическая интерпретация ОЗ линейного программирования. Задача о назначении. Транспортная задача. Решение задач линейного программирования с помощью MS Excel.	4		ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 5, ПК 4.1. ПК 4.3. ЛР 1-ЛР 21
	<i>Примеры задач линейного программирования.</i>	2		
	<i>Транспортная задача с неправильным балансом. Способы решения. Транспортная задача по критерию времени. Способы решения</i>	2		
	<i>Сущность и классификация прогнозов. Аналитическое моделирование в прогнозировании. Аналитическое моделирование в планировании. Использование инструментов Excel для составления прогноза</i>	4		
	<i>Самостоятельная работа по теме «Решение транспортной задачи с неправильным балансом».</i>	2		
	<i>Самостоятельная работа по теме «Построение линии тренда»</i>	2		
	<b>В том числе практических занятий.</b>	6		
	Практическое занятие №2 «Решение задач линейного программирования графическим методом».	2	2	
	<i>Практическое занятие №3 «Нахождение оптимального решения задачи линейного программирования графическим методом».</i>	2	2	
	<i>Практическое занятие №4 «Нахождение оптимального решения транспортной задачи»</i>	2	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Практическая подготовка	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Тема 2.2. Нелинейное программирование. Целочисленное программирование. Динамическое программирование.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4/2</b>		ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 5, ПК 4.1. ПК 4.3. ЛР 1-ЛР 21
	Задачи нелинейного программирования в логистике. Задачи целочисленного программирования в логистике. Классические методы оптимизации. Модели выпуклого программирования. Общая постановка задачи динамического программирования. Понятие принципа оптимальности	2		
	<b>В том числе практических занятий.</b>	<b>2</b>		
	<i>Практическое занятие №5 «Решение задачи динамического программирования»</i>	<b>2</b>	2	
<b>Раздел 3. Методы моделирования логистических систем.</b>		<b>24/10</b>	<b>10</b>	
Тема 3.1. Графовые методы и модели организации и планирования в логистике	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/2</b>		
	Элементы математической теории организации. Элементы теории сетей и графов в логистике. Понятие графовых и сетевых моделей. Методы оптимизации решения задач на графах в логистике.	4		ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 5, ПК 4.1. ПК 4.3. ЛР 1-ЛР 21
	<i>Задача коммивояжера. Постановка. Методы решения. Алгоритм Дейкстры</i>	2		
	<b>В том числе практических занятий.</b>			
	Практическое занятие №6 «Оптимизация логистических систем графовыми методами»	2	2	
Тема 3.2. Марковские случайные процессы.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/2</b>		
	Понятие о Марковском процессе. Потоки событий в логистике. Уравнение Колмогорова для вероятности состояний. Финальные вероятности состояний	4		ОК 1, ОК 2, ОК 3,



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Практическая подготовка	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	<b>В том числе практических занятий.</b>	2		ОК 5, ПК 4.1. ПК 4.3. ЛР 1-ЛР 21
	<i>Практическое занятие №7 «Нахождение предельных вероятностей состояний непрерывной Марковской цепи»</i>	2	2	
Тема 3.3. Теория массового обслуживания в логистике	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10/6</b>		
	Задачи теории массового обслуживания в логистике. Классификация систем массового обслуживания. Схема гибели и размножения. Формула Литтла. Простейшие системы массового обслуживания и их характеристики. Системы массового обслуживания в логистике.	4		ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 5, ПК 4.1. ПК 4.3. ЛР 1-ЛР 21
	<b>В том числе практических занятий.</b>	<b>6</b>		
	Практическое занятие №8 «Решение задач массового обслуживания» часть 1	2	2	
	Практическое занятие №9 «Решение задач массового обслуживания» часть 2	2	2	
	Практическое занятие №10 «Моделирование логистических систем с использованием теории массового обслуживания»	2	2	
Консультации		<b>2</b>		
Экзамен		<b>6</b>		

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

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия кабинета «Анализа логистической деятельности», оснащенного оборудованием и техническими средствами обучения:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
- тематические папки дидактических материалов;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и доступом к интернет-ресурсам;
- мультимедиапроектор;
- калькуляторы.

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

##### **Основные электронные издания**

1. Горев, А. Э. Теория транспортных процессов и систем: учебник для среднего профессионального образования / А. Э. Горев. – 3-е изд., испр и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 193 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-6-534-13578-7 – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471089>
2. Методы оптимизации. Задачник: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Токарев, Ф. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 292 с. – (Профессиональное образование). – ISBN -978-5-534-12490-3. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/475317>
3. Колдаев, В.Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. – 336с. – (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-8199-0779-5. Текст электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1794612> (дата обращения: 13.12.2021). Режим доступа: по подписке

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

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять методы моделирования и исследования операций для решения профессиональных задач;</li> <li>• Решать прикладные экономические и технические задачи методами математического моделирования;</li> <li>• Применять методы теории массового обслуживания при решении экономических и технических задач, использовать указанные методы в практической деятельности;</li> <li>• Строить графовые и сетевые модели для решения пошаговых оптимизационных задач;</li> <li>• <i>Формализовать задачи прикладной области, при решении которых необходимо получить количественные и качественные оценки;</i></li> <li>• <i>Анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач;</i></li> <li>• <i>Изучать научную и учебно-методическую литературу по математическому моделированию логистических процессов;</i></li> <li>• <i>Применять информационные технологии для математического моделирования в логистике при обосновании принятия управленческих решений.</i></li> </ul>	<p>Демонстрирует знание методов моделирования логистических процессов;</p> <p>Демонстрирует знание основных методов исследования операций;</p> <p>Демонстрирует знание основных элементов теории массового обслуживания; демонстрирует знание основных элементов теории графов и сетей;</p> <p>Демонстрирует умение применять методы моделирования и исследования операций для решения профессиональных задач;</p> <p>Демонстрирует умение решать прикладные экономические и технические задачи методами математического моделирования;</p> <p>Демонстрирует умение применять методы теории массового обслуживания при решении экономических и технических задач, использовать указанные методы в практической деятельности;</p> <p>Демонстрирует умение строить графовые и сетевые модели для решения пошаговых оптимизационных задач:</p> <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выпол-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа.</li> <li>• Защита реферата.</li> <li>• Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента).</li> <li>• Оценка выполнения практического задания (работы).</li> <li>• Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией.</li> <li>• Решение ситуационной задачи.</li> </ul>

<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы моделирования логистических процессов;</li> <li>• Основные методы исследования операций</li> <li>• Основные элементы теории массового обслуживания,</li> <li>• Основные элементы теории графов и сетей;</li> <li>• <i>Алгоритмы формализации задач прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок;</i></li> <li>• <i>Математические методы и методы компьютерного моделирования;</i></li> <li>• <i>Методы принятия решений и основы использования информационных технологий для решения задач экономико-математического моделирования при обосновании управленческих решений</i></li> </ul>	<p>нены, качество их выполнения оценено высоко:</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--