

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
международной экономики и ВЭД



доц. Ендовицкая Е.В.
20.03.24 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

ОП.09 Моделирование логистических систем

38.02.03 Операционная деятельность в логистике

Квалификация выпускника – операционный логист

Форма обучения очная

Учебный год: 2026-2027

Семестр(ы): 6

Рекомендована: Научно-методическим советом факультета международных отношений протокол от 20.03.24 № 3

Составители программы: Гайворонская Светлана Анатольевна, к.т.н., доцент кафедры международной экономики и ВЭД

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09 Моделирование логистических систем

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 21.04.2022 № 257 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике, входящей в укрупненную группу специальностей 38.00.00 Экономика и управление».

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике, входящей в укрупненную группу специальностей 38.00.00 Экономика и управление.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина обязательной части общепрофессионального цикла.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

уметь:

- применять методы моделирования для решения профессиональных задач;
- применять методы исследования операций и оптимизации для решения профессиональных задач;
- решать прикладные экономические и технические задачи методами математического программирования и использовать выработанные компетенции в практической деятельности;
- применять методы теории массового обслуживания при решении экономических и технических задач, использовать указанные методы в практической деятельности.

знать:

- методы моделирования логистических процессов, в том числе носящие стохастический характер;
- основные методы исследования операций;
- основные элементы теории массового обслуживания;
- основные элементы теории графов и сетей.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код компетенции	Содержательная часть компетенции
ПК 1.4	Применять модели управления и методы анализа и регулирования запасами.
ПК 4.1	Планировать работу элементов логистической системы.
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 64 часов, в том числе: аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 40 часов; внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 24 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	64
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)	40
в том числе:	
лекции	16
практические работы	24
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)	24
Контроль	-
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины **ОП.09 Моделирование логистических систем**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, Практические работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в моделирование логистических систем и исследование операций			
Тема 1.1. Предмет и задачи моделирования и оптимизации логистических систем и исследования операций.	<i>Содержание учебного материала:</i> Задачи и структура дисциплины. 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 исследований операций.	2	1
	<i>Практические работы.</i> Моделирование и исследование операций в логистике и повседневной жизни. Составление алгоритмов и моделей.	2	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания, подготовка к практическому занятию	2	2
Раздел 2. Математическое программирование в логистике			
Тема 2.1. Математическое программирование в логистике	<i>Содержание учебного материала:</i> Задачи линейного программирования. Основная задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Двойственные задачи. Задача о назначении. Транспортная задача. Решение задач линейного программирования с помощью табличного процессора MS Excel.	4	1
	<i>Практические работы.</i> 1. Решение задач линейного программирования графическим методом. 2. Решение задач линейного программирования с помощью табличного процессора MS Excel.	6	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания, подготовка к практическому занятию. Отработка навыков работы в табличном процессоре Microsoft Excel.	6	2
	<i>Содержание учебного материала:</i>	2	1

Тема 2.2. Нелинейное программирование. Целочисленное программирование. Динамическое программирование	Задачи нелинейного программирования в логистике. Задачи целочисленного программирования в логистике. Классические методы оптимизации. Модели выпуклого программирования. Общая постановка задачи динамического программирования. Понятие принципа оптимальности.		
	<i>Практические работы.</i> Нелинейное программирование. Целочисленное программирование. Динамическое программирование	2	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы.	4	2
Раздел 3. Методы моделирования логистических систем			
Тема 3.1. Графовые и сетевые методы и модели организации и планирования.	<i>Содержание учебного материала:</i> Элементы математической теории организации. Элементы теории сетей и графов в логистике. Понятие графовых и сетевых моделей. Методы оптимизации решения задач на графах в логистике.	2	1
	<i>Практические работы:</i> Оптимизация логистических систем графовыми и сетевыми методами.	4	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Повторение изученного материала, проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания, подготовка к практическому занятию.	4	2
Тема 3.2. Марковские случайные процессы	<i>Содержание учебного материала:</i> Понятие о марковском процессе. Поток событий в логистике. Уравнение Колмогорова для вероятности состояний. Финальные вероятности состояний.	2	1
	<i>Практические работы:</i> 1. Решение задач массового обслуживания. 2. Моделирование и оптимизация логистических систем с использованием систем и сетей массового обслуживания.	4	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Повторение изученного материала, проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания, подготовка к практическому занятию.	4	2
Раздел 4. Расчёт показателей, применяемых для моделирования процессов в логистике			
Тема 4.1. Расчёт показателей, применяемых для	<i>Содержание учебного материала:</i> Расчёт показателей, применяемых для моделирования процессов в логистике: товарооборот, скорость товарооборота, время обращения товаров; готовность к поставке, доля	4	1

моделирования процессов в логистике	запасов в обороте, затраты на связанный капитал, наличие в поставленной партии дефектного товара; грузооборот склада; грузопереработка; суммарная работа склада; расходы склада; себестоимость хранения грузов и др.		
	<i>Практические работы</i> Расчёт показателей, применяемых для моделирования процессов в логистике:	6	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> Повторение изученного материала, проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий и дополнительной литературы, выполнение домашнего задания, подготовка к практическому занятию.	4	2

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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория (ауд. 207): специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора

WinPro 8, OfficeSTD, браузер Google Chrome

Учебная аудитория (компьютерный класс) (ауд. 204): персональные компьютеры, колонки, проектор, экран для проектора

WinPro 8, OfficeSTD, браузер Google Chrome

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Катаргин, Н. В. Анализ и моделирование логистических систем : учебник для вузов / Н. В. Катаргин, О. Н. Ларин, Ф. Д. Венде. — 2-е стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-8672-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179155> (дата обращения: 24.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Левкин, Г. Г. Логистика : учебник : [12+] / Г. Г. Левкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. — 268 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496875> (дата обращения: 27.03.2024). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4475-9834-1. — DOI 10.23681/496875. — Текст : электронный.

3. Невежин, В. П. Эконометрические исследования : учебное пособие : [16+] / В. П. Невежин ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. — Москва : Прометей, 2020. — 539 с. : схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612081> (дата обращения: 27.03.2024). — Библиогр.: с. 486. — ISBN 978-5-907244-33-7. — Текст : электронный.

4. Зелепухин, Ю. В. Эконометрика : учебно-методическое пособие по выполнению практических работ : [12+] / Ю. В. Зелепухин. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. — 64 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602213> (дата обращения: 27.03.2024). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4499-1980-9. — Текст : электронный.

Дополнительные источники:

1. Специализированный научно-практический журнал «Логистика»

2. <http://loginfo.ru/> - журнал о логистике в бизнесе «Логинфо»

3. ЭБС Издательства «Лань» — <URL:<http://www.e.lanbook.com/>

4. ЭБС «Университетская библиотека Online» — <URL:<http://www.biblioclub.ru/>

5. Каталог ЗНБ ВГУ. — URL: <https://lib.vsu.ru/>

6. Евростат. — URL: <https://ec.europa.eu/eurostat>

7. Мировая статистика. — URL: <https://world-statistics.org/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий. Формами текущей аттестации являются устный опрос, решение практических задач, тестирование на оценку уровня сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация проводится по окончании по завершению освоения учебного материала учебной дисциплины. Обучающиеся допускаются к дифференцированному зачету после успешного прохождения текущей аттестации.

Формами промежуточной аттестации является дифференцированный зачет (написание КИМ).

Оценивание результатов текущей и промежуточной аттестации проводится по 4-балльной шкале:

«отлично» – 5 баллов;

«хорошо» – 4 балла;

«удовлетворительно» – 3 балла;

«неудовлетворительно» – 2 балла.

При оценивании используется следующая шкала:

5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений приведенным в таблицах показателям (см. ФОС), свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;

4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений приведенным в таблицах показателям (см. ФОС), но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;

3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений приведенным в таблицах показателям (см. ФОС), допускает значительные ошибки при решении практических задач;

2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений приведенным в таблицах показателям (см. ФОС).

Основные показатели оценки формирования компетенций по результатам текущей и промежуточной аттестации

Результаты обучения (освоенные ОК и ПК)	Основные показатели оценки формирования компетенций
ПК 1.4 Применять модели управления и методы анализа и регулирования запасами.	Применяет модели управления и методы анализа и регулирования запасами.
ПК 4.1 Планировать работу элементов логистической системы.	Планирует работу элементов логистической системы.
ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации; информационные технологии для организации логистических процессов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
международной экономики и ВЭД



доц. Ендовицкая Е.В.
18.10.2023г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММЫ
ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

ОП.09 Моделирование логистических систем

38.02.03 Операционная деятельность в логистике

Квалификация выпускника – операционный логист

Форма обучения очная

Учебный год: 2025-2026

Семестр(ы): 4

Рекомендована: Научно-методическим советом факультета международных отношений протокол от 18.10.2023 № 8

Составители программы: Гайворонская Светлана Анатольевна, к.т.н., доцент кафедры международной экономики и ВЭД

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОП.09 Моделирование логистических систем

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 21.04.2022 № 257 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике, входящей в укрупненную группу специальностей 38.00.00 Экономика и управление.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

1. Цели и задачи общеобразовательной учебной дисциплины – требования к результатам освоения:

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

- применять методы моделирования для решения профессиональных задач;
- применять методы исследования операций и оптимизации для решения профессиональных задач;
- решать прикладные экономические и технические задачи методами математического программирования и использовать выработанные компетенции в практической деятельности;
- применять методы теории массового обслуживания при решении экономических и технических задач, использовать указанные методы в практической деятельности;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- методы моделирования логистических процессов, в том числе носящие стохастический характер;
- основные методы исследования операций;
- основные элементы теории массового обслуживания;
- основные элементы теории графов и сетей.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код компетенции	Содержательная часть компетенции
ПК 1.4	Применять модели управления и методы анализа и регулирования запасами.
ПК 4.1	Планировать работу элементов логистической системы.
ОК-2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

2. Условия аттестации: Текущий контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем на практических занятиях.

Текущая аттестация проводится в формах:

- 1) устного опроса;

- 2) решения практических задач;
 3) тестирования в системе «Электронный университет», онлайн-курс ОП.01 Экономика организации.

Время текущей аттестации при проведении устного опроса:

Прохождение устного опроса 30 мин. (10 вопросов);
 Оформление результатов 5 мин.;
 всего 35 мин.

Время текущей аттестации при решении практических задач:

Подготовка и написание КИМ 45 мин.;
 оформление и сдача КИМ 15 мин.;
 всего 60 мин.

Время текущей аттестации при прохождении тестирования

Тестирования 30 мин. (15 вопросов);
 проверка результатов теста 5 мин.
 всего 35 мин.

Промежуточная аттестация проводится по окончании по завершению освоения учебного материала учебной дисциплины. Формами промежуточной аттестации является дифференцированный зачет (написание КИМ). Обучающиеся допускаются к дифференцированному зачету после успешного прохождения текущей аттестации.

Время промежуточной аттестации при проведении дифференцированного зачета:

Подготовка и написание КИМ 1 часа 05 мин.;
 оформление и сдача КИМ 10 мин.;
 защита КИМ 15 мин.;
 всего 1 час 30 мин.

3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
№ 1	Тема 2.1. Математическое программирование в логистике.	ОК-2	Практические задачи
№2	Тема 3.1. Графовые и сетевые методы и модели организации и планирования. Тема 3.2. Марковские случайные процессы	ПК 4.1	Устный опрос
№3	Тема 4.1. Расчёт показателей, применяемых для моделирования процессов в логистике	ПК 4.1; ПК 1.4	Практические задачи
Промежуточная аттестация		ПК 4.1; ПК 1.3; ОК-2	Комплект КИМ

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонд
1.	Устный опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися в разрезе тем, для оценки объема знаний обучающихся по определенной теме и формируемым компетенциям	Комплект вопросов
2.	Практические задачи	Система заданий, позволяющая сформировать компетенции и измерить уровень знаний и умений обучающегося в области логистической деятельности	Комплект практических задач
3.	Тест	система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тип задачи / вопроса в тестовой форме: закрытые, с выбором ответа; открытые, с коротким ответом; открытые (расчетные, практико-ориентированные, ситуационные)	1. Комплекты вопросов устного опроса 2. Комплект тестовых заданий
4.	Комплект КИМ	Система теоретических вопросов и практических заданий, позволяющая измерить уровень сформированности компетенций обучающихся в области логистической деятельности	Комплекты теоретических вопросов для подготовки к дифференцированному зачету Пример КИМ для дифференцированного зачета

1. Комплект практических задач для текущей аттестации

Решение практических задач проводится на практических занятиях после проведения устного опроса. Работа строится по следующему алгоритму:

1. Проверка домашних заданий. Выявление пробелов в полученных умениях;
2. Разбор нового практического материала;
3. Проведение самостоятельной работы для формирования устойчивых умений.

Оценка результатов освоения умений учебной дисциплины в ходе решения задач проводится по 4-х бальной шкале.

Критерии оценки решения познавательных и практических задач

Оценка	Критерии
5 баллов (отлично)	обучающийся демонстрирует полное соответствие умений в соответствии с показателями оценки освоения дидактической единицы
4 балла (хорошо)	обучающийся демонстрирует соответствие умений показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности,
3 балла (удовлетворительно)	обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений показателям, допускает значительные ошибки при решении задач
2 балла (неудовлетворительно)	обучающийся демонстрирует явное отсутствие умений при решении задач

Основные показатели оценки умений в решении практических задач в ходе текущей аттестации

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
Умения	Умеет
применять методы моделирования для решения профессиональных задач	применяет методы моделирования для решения логистических задач
применять методы исследования операций и оптимизации для решения профессиональных задач	применяет методы исследования операций и оптимизации для решения логистических задач
решать прикладные экономические и технические задачи методами математического программирования и использовать выработанные компетенции в практической деятельности	решает прикладные экономические и технические задачи методами математического программирования
применять методы теории массового обслуживания при решении экономических и технических задач, использовать указанные методы в практической деятельности	применяет методы теории массового обслуживания при логистических задачах

Комплект практических задач

1. Для производства двух видов изделий А и В используется оборудование 1-го, 2-го и 3-го типа. Нормы затрат времени для каждого из типов оборудования на одно изделие данного вида, общий фонд рабочего времени каждого из типов оборудования, приведены ниже.

Тип оборудования	Затраты времени на обработку одного изделия		Общий фонд полезного рабочего времени оборудования, час
	Изделие 1	Изделие 2	
1 тип	10	8	168
2 тип	5	10	180
3 тип	6	12	144

Прибыль от реализации одного изделия 1 – 14 руб., изделия 2 – 18 руб.

Найти план выпуска изделий А и В, обеспечивающий максимальную прибыль от их реализации.

2. Для производства столов и стульев мебельная фабрика использует три вида древесины. Норма затрат для каждого вида древесины на один стол - составляет 1; 2; 5; на один стул – 1; 5; 2. Запасы древесины – 150; 600; 600. Прибыль от реализации одного стола – 200р, одного стула – 100р. Составить оптимальный план производства, обеспечивающий максимальную прибыль.

3. Решить графически следующие задачи линейного программирования:

а) $F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ при
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ 3x_1 + x_2 \leq 18, x_1, x_2 \geq 0. \\ x_1 - x_2 \geq -2 \end{cases}$$

б) $F = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$ при
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 4 \\ x_1 - x_2 \leq -1, x_1, x_2 \geq 0. \\ 3x_1 - x_2 \geq -3 \end{cases}$$

в) $F = 3x_1 + 2x_2 - 4 \rightarrow \max$ при
$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ 2x_1 - 5x_2 \geq -20, x_1, x_2 \geq 0. \\ 6x_1 + x_2 \leq 36 \end{cases}$$

г) $F = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$ при
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 2, x_1, x_2 \geq 0 \\ x_1 - x_2 \leq 2 \end{cases}$$

$$\text{д) } F = -2x_1 + 4x_2 + 6 \rightarrow \min \text{ при } \begin{cases} x_1 - 3x_2 \leq 1 \\ x_1 + x_2 \leq 5, x_1, x_2 \geq 0 \\ -x_1 + x_2 \leq 2 \end{cases}$$

$$\text{е) } F = x_1 + 5x_2 \rightarrow \min \text{ при } \begin{cases} x_1 - 2x_2 \leq 1 \\ -2x_1 - 3x_2 \leq -2, x_1, x_2 \geq 0 \\ -2x_1 + x_2 \leq 2 \end{cases}$$

$$\text{ж) } F = x_1 + x_2 \rightarrow \max \text{ при } \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \leq 12 \\ x_1 + x_2 \leq 6, x_1, x_2 \geq 0 \\ -x_1 + x_2 \leq 8 \end{cases}$$

$$\text{з) } F = -x_1 + x_2 + 1 \rightarrow \max \text{ при } \begin{cases} 5x_1 - 2x_2 \geq 3 \\ x_1 - 4x_2 \leq -3, x_1, x_2 \geq 0 \\ 2x_1 + x_2 \geq 12 \end{cases}$$

$$\text{и) } F = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max \text{ при } \begin{cases} 3x_1 - x_2 \geq 3 \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 33, x_1, x_2 \geq 0 \\ x_2 \geq 3 \end{cases}$$

$$\text{к) } F = x_1 + x_2 \rightarrow \max \text{ при } \begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 14 \\ -5x_1 + 3x_2 \leq 15, x_1, x_2 \geq 0 \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 12 \end{cases}$$

$$\text{л) } F = -2x_1 + x_2 \rightarrow \min \text{ при } \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 \leq 12 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8, x_1, x_2 \geq 0 \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 6 \end{cases}$$

4. Производственная компания планирует выпуск новой продукции. Прогнозируемый годовой спрос составляет 600 ед. Постоянные затраты, связанные с выпуском такого объема продукции, находятся на уровне 12000 руб. в год. Планируемые переменные расходы на единицу продукта составляют 42 руб. Анализ конкурентных компаний, выпускающих аналогичную продукцию, показал, что средний уровень отпускных цен составляет 67 руб. за единицу. Необходимо определить «точку безубыточности» в натуральном и стоимостном выражении.

5. Используя данные предыдущего примера, необходимо рассчитать запас финансовой прочности данного предприятия (в стоимостном выражении и в процентах), а также воздействие производственного рычага на прибыль, если известно, что рост доходов составит 7,2%.

6. По данным таблицы определить оптимальный размер заказа, рассчитать параметры системы с фиксированным размером заказа и фиксированным интервалом времени между заказами.

Исходные данные для расчета параметров системы управления запасами Вариант	План выпуска изделий, шт./год	Количество комплектующих на одно изделие, шт.	Стоимость подачи заказа, руб.	Цена единицы комплектующего изделия, руб.	Стоимость содержания на складе, % от цены
1	750	2	250	600	10
2	600	3	300	350	15
3	360	5	400	400	20
4	400	4	200	380	12
5	520	3	500	450	15
6	240	6	200	200	10
7	340	4	350	160	14

8	280	5	250	650	20
9	220	7	300	300	25
10	540	3	450	280	30
11	780	2	400	430	18
12	330	5	200	300	20
13	360	4	350	400	30
14	420	3	250	500	10
15	500	4	450	600	20

Практические задачи выполняются в два этапа:

1. Письменно.
2. На компьютере, используя средства MS Excel.

Письменные работы сдаются преподавателю и далее те же задания решаются средствами MS Excel, полученные результаты также сдаются преподавателю.

2. Комплект вопросов к устному опросу

Устный опрос проводится в начале практического занятия для оценки объема знаний обучающихся по определенной теме и формируемым компетенциям. Устный опрос может строиться как беседа, объяснение, сообщение. Комплекты вопросов могут корректироваться.

Оценка результатов освоения теоретической части учебной дисциплины в ходе устного опроса проводится по 4-х бальной шкале.

Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
5 баллов (отлично)	обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний в соответствии с показателями оценки освоения дидактической единицы
4 балла (хорошо)	обучающийся демонстрирует соответствие знаний, показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности,
3 балла (удовлетворительно)	обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, допускает значительные ошибки при формулировании ответа
2 балла (неудовлетворительно)	обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний при формулировании ответа

Основные показатели оценки результатов освоения теоретической части учебной дисциплины в ходе устного опроса

Результаты обучения - усвоенные знания	Основные показатели оценки результата
Знания	Знает
основных элементов теории массового обслуживания	основные элементы теории массового обслуживания
основных элементов теории графов и сетей	основные элементы теории графов и сетей

Комплект вопросов для устного опроса.

1. Элементы математической теории организации.
2. Элементы теории сетей и графов в логистике.
3. Понятие графовых и сетевых моделей.
4. Методы оптимизации решения задач на графах в логистике.
5. Понятие о марковском процессе.
6. Потоки событий в логистике. У
7. уравнение Колмогорова для вероятности состояний.
8. Финальные вероятности состояний.

Фонд тестовых заданий к текущей аттестации

Тестирование проводится в форме компьютерного тестирования в автоматизированной форме в электронном курсе ОП.09 Моделирование логистических систем на образовательном

портале «Электронный университет ВГУ». Студенту предоставляется 1 попытка прохождения теста. Тест состоит из 15 вопросов (7 закрытых, 8 открытых).

Задания данного раздела рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).

Критерии и шкалы оценивания результатов тестирования

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности) – 10 вопросов:

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (короткие) – 10 вопросов:

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

Максимальное количество баллов – 23 балла.

Оценка	Критерии
5 баллов (отлично)	от 21 до 23 баллов
4 балла (хорошо)	от 17 до 22 баллов
3 балла (удовлетворительно)	от 13 до 21 баллов
2 балла (неудовлетворительно)	менее 21 балла

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Модель – это

- а) аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами отличными от оригинала
- б) подобие оригинала
- в) копия оригинала

2. Экономико-математическая модель – это

- а) математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)
- б) качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров
- в) эвристическое описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)

3. Метод – это

- а) подходы, пути и способы постановки и решения той или иной задачи в различных областях человеческой деятельности
- б) описание особенностей задачи (проблемы) и условий ее решения
- в) требования к условиям решения той или иной задачи

4. Выберите неверное утверждение

- а) ЭММ позволяют сделать вывод о поведении объекта в будущем
- б) ЭММ позволяют управлять объектом
- в) ЭММ позволяют выявить оптимальный способ действия
- г) ЭММ позволяют выявить и формально описать связи между переменными, которые характеризуют исследования

5. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования

- а) является
- б) выпуклым
- в) вогнутым
- г) одновременно выпуклым и вогнутым

6. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из:

- а) вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений
- б) внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений
- в) точек многоугольника (многогранника) допустимых решений

7. Задача линейного программирования не имеет конечного оптимума, если

- а) в точке А области допустимых значений достигается максимум целевой функции F
- б) в точке А области допустимых значений достигается минимум целевой функции F
- в) система ограничений задачи несовместна
- г) целевая функция не ограничена сверху на множестве допустимых решений

8. Перечислите главные критерии логистики:

- а) Поток
- б) Запас
- в) Заказ
- г) Ресурс

9. Какой показатель является основным для анализа систем логистики:

- а) Предельные издержки транспорта
- б) Общие издержки
- в) Производственные издержки
- г) Постоянные издержки складского хозяйства

10. Запасы — это активы, которые:

- а) сохраняются для последующей продажи в условиях обычной хозяйственной деятельности;
- б) находятся в процессе производства с целью последующей продажи продукта производства;
- в) сохраняются для потребления во время производства продукции, выполнения работ и оказания услуг, а также для управления предприятием;
- г) все ответы правильные.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. Главной целью реализации логистической системы управления запасами является(-ются):

Ответ: учет текущего уровня запаса на складах различных уровней

2. Затраты на хранение запасов включают:

Ответ: расходы на операции грузопереработки.

3. Логистический подход к управлению товарно-материальными запасами предусматривает:

Ответ: отказ от функционально-ориентированной концепции.

4. При закупке фирмами больших количеств продукции и отправки их большими экономическими партиями происходит:

Ответ: уменьшение затрат на транспортировку.

5. Применяемые западными производителями логистические технологии в области управления запасами, направлены на:

Ответ: минимизацию материальных запасов.

6. Рассчитывается по формуле _____ оптимальный размер заказа по критерию минимизации совокупных затрат на хранение запаса и посторенние заказа.

Ответ: Вильсона.

7. Рассчитывается технологический запас на основе

Ответ: нормативов времени для осуществления подготовительных операций.

8. Стабильность ассортимента определяют с помощью

9. Ответ: коэффициентов устойчивости ассортимента\

9. Тип управленческой и производственной деятельности, объектом которого является создание и хранение запасов, — это:

Ответ: управление запасами.

10. Формирование запасов продукции приводит к:

Ответ: значительной экономии на затратах

4. Фонд оценочных средств к промежуточной аттестации

В соответствии с учебным планом курсовая работа является обязательной формой промежуточной аттестации.

Оценивание результатов промежуточной аттестации проводится по 4-балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Общие критерии результатов текущей и промежуточной аттестации:

5 баллов (отлично) ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений приведенным в фонде оценочных средств показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями;

4 балла (хорошо) ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений приведенным в фонде оценочных средств показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при выполнении практико-ориентированных заданий;

3 балла (удовлетворительно) ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений приведенным в фонде оценочных средств показателям, допускает значительные ошибки при выполнении практико-ориентированных заданий;

2 балла (неудовлетворительно) ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений приведенным в фонде оценочных средств показателям, допускает грубые ошибки при выполнении практико-ориентированных заданий.

Основные показатели оценки результатов освоения учебной дисциплины в ходе промежуточной аттестации

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
Умения	Умеет
применять методы моделирования для решения профессиональных задач	применять методы моделирования для решения логистических задач
применять методы исследования операций и оптимизации для решения профессиональных задач	применять методы исследования операций и оптимизации для решения логистических задач
решать прикладные экономические и технические задачи методами математического программирования и использовать выработанные компетенции в практической деятельности	решать прикладные логистические задачи методами математического программирования и использовать выработанные компетенции в логистической деятельности
применять методы теории массового обслуживания при решении экономических и технических задач, использовать указанные методы в практической деятельности	применять методы теории массового обслуживания при решении логистических задач
Знания	Знает
методы моделирования логистических процессов, в том числе носящие стохастический характер	методы моделирования логистических процессов, в том числе носящие стохастический характер
методы моделирования логистических процессов, в том числе носящие стохастический характер	методы моделирования логистических процессов, в том числе носящие стохастический характер

основные методы исследования операций	основные методы исследования операций
основные элементы теории массового обслуживания	основные элементы теории массового обслуживания
основные элементы теории графов и сетей	основные элементы теории графов и сетей

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Исследование операций: основные понятия и принципы исследования операций в логистике.
2. Математические модели операций.
3. Прямые и обратные задачи исследования операций.
4. Выбор решения в условиях неопределенности.
5. Многокритериальные задачи оптимизации логистических систем. «Системный подход».
6. Алгоритмы при проведении исследований операций.
7. Задачи линейного программирования. Основная задача линейного программирования.
8. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования.
9. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
10. Двойственные задачи.
11. Задача о назначении.
12. Транспортная задача.
13. Решение задач линейного программирования с помощью табличного процессора MS Excel.
14. Задачи нелинейного программирования в логистике.
15. Задачи целочисленного программирования в логистике.
16. Классические методы оптимизации.
17. Модели выпуклого программирования.
18. Общая постановка задачи динамического программирования.
19. Понятие принципа оптимальности.
20. Элементы математической теории организации.
21. Элементы теории сетей и графов в логистике.
22. Понятие графовых и сетевых моделей.
23. Методы оптимизации решения задач на графах в логистике.
24. Расчёт показателей, применяемых для моделирования процессов в логистике: товарооборот, скорость товарооборота, время обращения товаров; готовность к поставке, доля запасов в обороте, затраты на связанный капитал, наличие в поставленной партии дефектного товара; грузооборот склада; грузопереработка; суммарная работа склада; расходы склада; себестоимость хранения грузов и др.

Пример контрольно-измерительного материала №1

1. Основные понятия и принципы исследования операций в логистике.
2. Решить задачи с использованием графического метода:

$F = 2x_1 - 10x_2 \rightarrow \min$ при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 0, \\ x_1 - 5x_2 \geq -5, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$