

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)
Гуманитарно-технический колледж



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по ОД

/Старостина С.Е.
(подпись, Ф.И.О)

марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
на 39 часов

для специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике
код и наименование специальности

базовой подготовки
базовой или углубленной подготовки

составлена в соответствии с ФГОС СПО, утвержденным приказом
Минпросвещения России от
« 21 » апреля 2022 г. № 257

Форма обучения очная



СОГЛАСОВАНО:
Директор гуманитарно-
технического колледжа

/Лукашин И.А.
(Ф.И.О)

« 15 » 03 20 23 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы учебной дисциплины

Учебная дисциплина «Моделирование логистических систем» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 4.1, ПК 4.3.

1.2. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: сформировать объективное представление о роли, значимости и возможностях экономико-математических методов и моделей в управлении логистическими системами.

Задачи изучения дисциплины:

- дать теоретические знания о методах, алгоритмах моделирования логистических процессов;
- научить применять современные подходы к моделированию и оптимизации логистических цепей поставок;
- научить использовать современное математическое программное обеспечение.

1.3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Учебная дисциплина «Моделирование логистических систем» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ПК 4.1, ПК 4.3.

1.4. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК.4.1 ПК.4.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 05	применять методы моделирования и исследования операций для решения профессиональных задач; решать прикладные экономические и технические задачи методами математического моделирования; применять методы теории массового обслуживания при решении экономических и технических задач, использовать указанные методы в практической деятельности; строить графовые и сетевые модели для решения пошаговых оптимизационных задач	методы моделирования логистических процессов; основные методы исследования операций; основные элементы теории массового обслуживания; основные элементы теории графов и сетей

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Распределение учебной нагрузки по семестрам (час. в семестр)	Всего часов
	3 семестр	
1	2	3
Общий объем образовательной дисциплины	39	39
Всего учебных занятий, в т.ч.:	39	39
теоретическое обучение (ТО)	26	26
практические и лабораторные занятия (ПЗ и ЛЗ)	13	13
курсовая работа (проект) (КР, КП)		
Самостоятельная учебная работа (СРС)		
Форма промежуточной аттестации в семестре (экзамен, зачет, дифференцированный зачет)	дифференцированный зачет	дифференцированный зачет

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов ¹ , формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Раздел 1. Введение в моделирование логистических систем и исследование операций		6	
Тема 1.1. Предмет и задачи моделирования логистических систем и исследования операций	Содержание учебного материала	6	ПК.4.1, ПК.4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05
	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	6	
Раздел 2. Математическое программирование в логистике		11	
Тема 2.1. Математическое программирование в логистике	Содержание учебного материала	7	ПК.4.1, ПК.4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05
	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	
	В том числе практических занятий	3	
	Практическое занятие № 1. Решение задач линейного программирования графическим методом	3	
Тема 2.2. Нелинейное	Содержание учебного материала	4	ПК.4.1, ПК.4.3,

¹ В соответствии с Приложением 3 ПООП.

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	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05
Раздел 3. Методы моделирования логистических систем		22	
Тема 3.1. Графовые методы и модели организации и планировании в логистике	Содержание учебного материала	7	ПК.4.1, ПК.4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05
	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	
	В том числе практических занятий	3	
	Практическое занятие № 2. Оптимизация логистических систем графовыми методами	3	
Тема 3.2. Марковские случайные процессы	Содержание учебного материала	4	
	Понятие о марковском процессе. Потоки событий в логистике. Уравнение Колмогорова для вероятности состояний. Финальные вероятности состояний	4	
Тема 3.3. Теория массового обслуживания в логистике	Содержание учебного материала	11	ПК.4.1, ПК.4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05
	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	
	В том числе практических занятий	7	
	Практическое занятие № 3. Решение задач массового обслуживания	7	
Практическое занятие № 4. Моделирование логистических систем с использованием теории массового обслуживания			
Промежуточная аттестация		Дифференцированный зачет	
Всего:		39	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Ауд. № 03. Кабинет анализа логистической деятельности. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект специальной учебной мебели: рабочее место преподавателя; ученические столы и стулья; доска аудиторная меловая, маркерная учебная доска. Не закрепленный за конкретной учебной аудиторией комплект видеотехники переносной: ноутбук, колонки, экран, проектор. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Ауд. № 211. Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной и воспитательной работы.	Комплект специальной учебной мебели: рабочее место преподавателя, компьютерные столы с компьютерами (ПК-25 шт.), стулья. Доска аудиторная меловая. Доска аудиторная маркерная. Не закрепленный за конкретной учебной аудиторией комплект видеотехники переносной: ноутбук, колонки, экран, проектор. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1 Основная литература*

3.2.1.1 Печатные издания

1. Логистика [Текст] : учеб. пособие / Медведева Л.Н., Номоконова Е.В. - Чита : ЗабГУ, 2019. - 172 с.

3.2.1.2 Издания из ЭБС

1. Транспортная логистика : учебник для спо / Ю. М. Неруш, С. В. Саркисов. - Москва : Юрайт, 2022. - 351 с. - (Профессиональное образование). - URL:

<https://urait.ru/bcode/496038>

2. Транспортная инфраструктура : учебник и практикум для спо / А. И. Солодкий, А. Э. Горев, Э. Д. Бондарева ; под редакцией А. И. Солодкого. - Москва : Юрайт, 2022. - 290 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/495266>

3. Теория транспортных процессов и систем : учебник для спо / А. Э. Горев. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 193 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491181>

3.2.2. Дополнительная литература

Печатные издания:

1. Основы математического моделирования [Текст] : учеб.- метод. пособие. / Ю.С. Токарева ; Забайкальский государственный университет. - Чита : ЗабГУ, 2021

Издания из ЭБС:

1. Управление запасами: многофакторная оптимизация процесса поставок : учебник для спо / Г. Л. Бродецкий, В. Д. Герами, А. В. Колик, И. Г. Шидловский. - Москва : Юрайт, 2022. - 322 с. - (Профессиональное образование). - URL:

<https://urait.ru/bcode/494933>

2. Транспортно-экспедиционная деятельность : учебник и практикум для спо / Е. В. Будрина [и др.] ; под редакцией Е. В. Будриной. - Москва : Юрайт, 2022. - 370 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/492588>

Справочно-библиографические издания

Периодические издания

Печатные издания

Электронные издания:

1. Мир транспорта и технологии машин – журнал. 2021-2023

2. Наука и технологии в дорожной отрасли – журнал. 2020-2023

3.2.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

НЭБ "eLIBRARY.RU"

ЭБС "Юрайт"

ЭБС "Лань"

ЭБС "Консультант Студента"

Электронная библиотека диссертаций "РГБ" (доступ открыт)

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Обучающимся рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

1. Изучение конспекта лекции в тот же день после лекции - 10 - 15 минут;
2. Повторение лекции за день перед следующей лекцией - 10 - 15 минут;
3. Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту - 1 час в неделю;
4. Подготовка к практическому занятию - 1,5 часа.

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях.

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления или процессов, выводы и практические рекомендации.

Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.

На семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана семинарского занятия;

5. Выполнить домашнее задание;

6. Проработать тестовые задания и задачи;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу информационно-справочным материалам, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание на предметные и именные указатели.

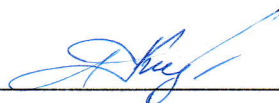
Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого обучающейся знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования).

Разработчик/группа разработчиков доцент Галынис К.И.
(должность, Ф.И.О)



Аннотация к рабочей программе

ОП.08 МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

1. Цель учебной дисциплины:

сформировать объективное представление о роли, значимости и возможностях экономико-математических методов и моделей в управлении логистическими системами.

Задачи изучения дисциплины:

- дать теоретические знания о методах, алгоритмах моделирования логистических процессов;

- научить применять современные подходы к моделированию и оптимизации логистических цепей поставок;

- научить использовать современное математическое программное обеспечение.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ПК 4.1, ПК 4.3.

3. Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 39 часов.

4. Содержание учебной дисциплины: Предмет и задачи моделирования логистических систем и исследования операций. Математическое программирование в логистике. Нелинейное программирование. Целочисленное программирование. Динамическое программирование. Графовые методы и модели организации и планировании в логистике. Марковские случайные процессы. Теория массового обслуживания в логистике

5. Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

ОП.08 МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

38.02.03 Операционная деятельность в логистике
код и наименование специальности

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	уровни достижения	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			средство (промежуточн
		Пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОК-1	Знать	основные понятия, категории логистических систем	основные понятия, категории, методы анализа логистических систем	основные понятия, категории, методы анализа, моделирования и оптимизации логистических систем	Устный опрос
	Уметь	распознавать задачи, проблемы в логистических системах	распознавать, анализировать задачи, проблемы в логистических системах, определять этапы их решения, выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задач, проблем	владеть актуальными методами моделирования, оптимизации для решения задач, проблем в логистических системах.	Решение задач
ОК-2	Знать	номенклатуру информационных источников, применяемых в сфере моделирования логистических систем	методы и приемы математической интерпретации информации, касающейся функционирования логистических систем	методы и приемы математической интерпретации, анализа, структурирования информации, касающейся функционирования логистических систем, форматы оформления результатов такой деятельности.	Устный опрос
	Уметь	определять задачи для поиска информации, определять необходимые источники информации	планировать процесс поиска, интерпретировать информацию в математические категории, знаки и символы, выделять наиболее значимое в перечне информации	оценивать практическую значимость результатов поиска, оформлять результаты поиска	Решение задач

ПК-3	Знать	современную научную и профессиональную терминологию	современную научную и профессиональную терминологию, возможные траектории профессионального развития и самообразования	современную научную и профессиональную терминологию, возможные траектории профессионального развития и самообразования, методы моделирования логистических систем	Устный опрос
	Уметь	оперировать современной научной и профессиональной терминологией	оперировать современной научной и профессиональной терминологией, определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования на основе принципов рационального экономического поведения	оперировать современной научной и профессиональной терминологией, определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования на основе принципов рационального экономического поведения, осуществлять аналитическую деятельность для решения задач профессионального самоопределения	Решение задач
ПК-5	Знать	особенности социального, профессионального, культурного контекста	правила построения устных сообщений	правила оформления решения практических профессиональных задач	Устный опрос
	Уметь	проявлять толерантность в рабочем коллективе	грамотно излагать свои мысли	грамотно оформлять решения задач в сфере моделирования логистических систем на государственном языке	Решение задач
ПК-4. 1	Зн	Элементы логистических	Элементы логистических систем и их взаимосвязь в	Элементы логистических	Ус

ПК.4.3		систем	математических моделях.	систем и их взаимосвязь в математических моделях, методы поиска оптимальных решений в моделях логистических систем	
	Уметь	выделять элементы логистической системы на основе имеющейся информации	выделять элементы логистической системы на основе имеющейся информации, составлять математические модели взаимодействия элементов логистической системы	составлять математические модели взаимодействия элементов логистической системы и осуществлять поиск оптимальных решений	Решение задач
	Знать	значение, формы и методы контроля логистических процессов и операций	значение, формы и методы контроля логистических процессов и операций, методы осуществления математического анализа работы логистических систем	значение, формы и методы контроля логистических процессов и операций методы осуществления математического анализа, моделирования и оптимизации работы логистических систем	Устный опрос
	Уметь	осуществлять контрольные мероприятия на различных стадиях логистического процесса	осуществлять контрольные мероприятия на различных стадиях логистического процесса, интерпретировать результаты контрольных мероприятий	осуществлять контрольные мероприятия на различных стадиях логистического процесса, интерпретировать результаты контрольных мероприятий, применять методы поиска оптимальных решений в моделях логистических систем	Решение задач

2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных,

периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1.1. Предмет и задачи моделирования логистических систем и исследования операций	ОК-01,02, 03, 05, ПК 4.1, 4.3.	<i>устный опрос,</i>
2	Тема 2.1. Математическое программирование в логистике	ОК-01,02, 03, 05, ПК 4.1, 4.3.	<i>устный опрос, решение задач</i>
3	Тема 2.2. Нелинейное программирование. Целочисленное программирование. Динамическое программирование	ОК-01,02, 03, 05, ПК 4.1, 4.3.	<i>устный опрос,</i>
4	Тема 3.1. Графовые методы и модели организации и планирования в логистике	ОК-01,02, 03, 05, ПК 4.1, 4.3.	<i>устный опрос, решение задач</i>
5	Тема 3.2. Марковские случайные процессы	ОК-01,02, 03, 05, ПК 4.1, 4.3.	<i>устный опрос,</i>
6	Тема 3.3. Теория массового обслуживания в логистике	ОК-01,02, 03, 05, ПК 4.1, 4.3.	<i>устный опрос, решение задач</i>

**Критерии и шкала оценивания опроса.
Оценка устных ответов обучающихся**

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	1. полно раскрыто содержание материала в объеме, предусмотренном программой; 2. материал изложен грамотным языком, с использованием научной терминологии, в определенной логической последовательности; 3. ответ проиллюстрирован конкретными примерами; 4. самостоятельность при ответе, без наводящих вопросов преподавателя; 5. возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в рассуждениях, которые студент легко исправил после замечания преподавателя.
«хорошо»	1. достаточно полно раскрыто содержание материала в объеме, предусмотренном программой; 2. материал изложен грамотным языком, с использованием усвоенных понятий и терминов, в определенной логической последовательности; 3. самостоятельность при ответе, без наводящих вопросов преподавателя; 4. возможны неточности при освещении второстепенных вопросов или в рассуждениях, которые студент легко исправил после замечания преподавателя.
«удовлетворите-	1. недостаточно раскрыто содержание материала в объеме,

льно»	предусмотренном программой; 2. материал изложен «обывательскими» понятиями, непоследовательно; 3. затруднения в приведении конкретных примеров; 4. наводящие вопросы преподавателя.
«неудовлетворительно»	1. не раскрыто основное содержание учебного материала; 2. обнаружено незнание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; 3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя; 4. отказ отвечать.

Критерии и шкала оценивания задач

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	Обучающийся правильно решил задачу. Показал отличный (хороший) уровень владения знаниями и умениями по пройденному учебному материалу.
<i>«не зачтено»</i>	При выполнении задачи студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками по пройденному учебному материалу. Допущено множество неточностей.

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырех бальная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не удовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы	Эталонный
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Стандартный
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Пороговый
«не удовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических	Компетенции не

	заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	сформированы
--	---	--------------

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Устный опрос

Тема 1.2.

Предмет и задачи моделирования логистических систем и исследования операций

Вопросы для обсуждения:

- 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

Тема 2.1.

Математическое программирование в логистике

Вопросы для обсуждения:

- Задачи линейного программирования.
- Основная задача линейного программирования.
- Геометрическая интерпретация ОЗ линейного программирования.
- Задача о назначении.
- Транспортная задача.

Тема 2.2.

Нелинейное программирование. Целочисленное программирование. Динамическое программирование

Вопросы для обсуждения:

- Задачи нелинейного программирования в логистике.
- Задачи целочисленного программирования в логистике.
- Классические методы оптимизации.
- Модели выпуклого программирования.
- Общая постановка задачи динамического программирования.
- Понятие принципа оптимальности

Тема 3.1.

Графовые методы и модели организации и планирования в логистике

Вопросы для обсуждения:

- Элементы математической теории организации.
- Элементы теории сетей и графов в логистике.
- Понятие графовых и сетевых моделей.
- Методы оптимизации решения задач на графах в логистике

Тема 3.2.

Марковские случайные процессы

Вопросы для обсуждения:

- Понятие о марковском процессе.
- Потоки событий в логистике.
- Уравнение Колмогорова для вероятности состояний.
- Финальные вероятности состояний

Тема 3.3.

Теория массового обслуживания в логистике

Вопросы для обсуждения:

- 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.

Практические задачи

Тема 2.1.

Математическое программирование в логистике

Решите уравнения с использованием графического метода

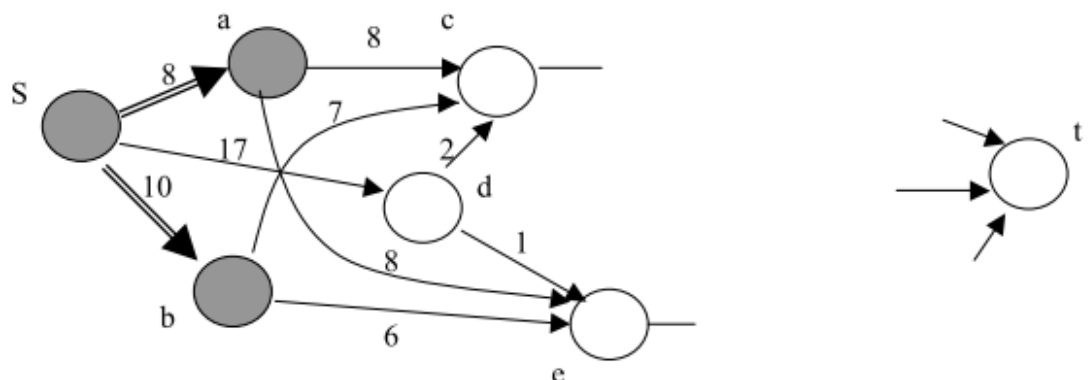
$$\begin{cases} 3X_1 - 6X_2 \rightarrow \max \\ X_1 - X_2 \geq 0 \\ -2X_1 + X_2 \leq 6 \\ 4X_1 \leq 7 \\ X_{1,2} \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 2X_1 + 3X_2 \rightarrow \max \\ X_1 + 4X_2 \geq 8 \\ X_1 \leq 4 \\ 2X_1 \geq 5 \\ X_{1,2} \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 4X_1 + 6X_2 \rightarrow \min \\ 3X_1 + X_2 \geq 9 \\ X_1 + 2X_2 \geq 8 \\ X_1 + 6X_2 \geq 12 \\ X_{1,2} \geq 0 \end{cases}$$

Тема 3.1.

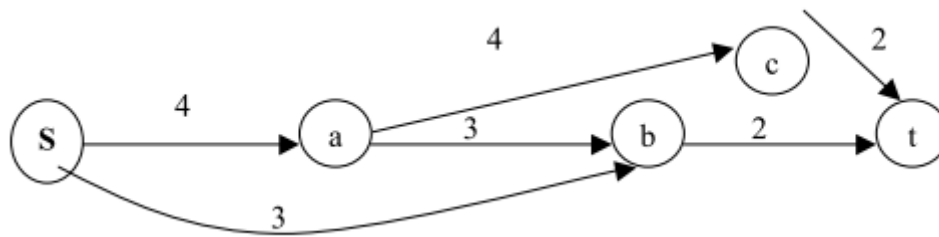
Графовые методы и модели организации и планирования в логистике

Решите уравнения с использованием графического метода

1. Найдите методом окраски (уже окрашены вершины S, a, b и соответствующие дуги) кратчайший путь из вершины S к вершине t графа, фрагмент которого представлен ниже. Укажите порядок окраски первых пяти вершин представленного фрагмента.



2. Ниже рядом с дугами сети указаны их пропускные способности. Используя алгоритм поиска максимального потока, определите, какое максимальное количество единиц потока можно переслать из S в t.



Тема 3.3.

Теория массового обслуживания в логистике

1. Отгрузка производится с 4 погрузочных площадок. Груз со склада выдается в 8 до 20 часов ежедневно. В день обслуживается 24 автомашины, среднее время обслуживания- погрузки 30 минут. Определить характеристики обслуживания.

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

В данном разделе представляются теоретические вопросы (для оценки знаний), типовые контрольные задания (для оценки умений), типовые практические задания (для оценки навыков и (или) опыта деятельности).

Перечень теоретических вопросов (для оценки знаний):

1. Математика и научно-технический прогресс.
2. Математические символы и обозначения при построении и исследовании математических моделей.
3. Исследование операций: основные понятия и принципы исследования операций в логистике.
4. Математические модели операций.
5. Прямые и обратные задачи исследования операций.
6. Выбор решения в условиях неопределенности.
7. Многокритериальные задачи оптимизации логистических систем.
8. «Системный подход».
9. Алгоритмы при проведении исследований операций
10. Задачи линейного программирования.
11. Основная задача линейного программирования.
12. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования.
13. Транспортная задача.
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. Понятие о марковском процессе.
21. Потоки событий в логистике.
22. Уравнение Колмогорова для вероятности состояний.
23. Финальные вероятности состояний
24. Задачи теории массового обслуживания в логистике.
25. Классификация систем массового обслуживания.
26. Схема гибели и размножения.
27. Формула Литтла.
28. Простейшие системы массового обслуживания и их характеристики.
29. Системы массового обслуживания в логистике.

Перечень теоретических вопросов (для оценки умений):

1. Охарактеризуйте математические символы и обозначения при построении и исследовании математических моделей логистических систем.
2. Охарактеризуйте основные понятия и принципы исследования операций в логистике.
3. Приведите примеры систем массового обслуживания в логистических системах.
4. Классифицируйте системы массового обслуживания
5. Приведите практические примеры использования формул Литтла в логистических системах.
6. Приведите пример Марковского процесса
7. Приведите пример транспортной задачи в логистической системе
8. Приведите пример многокритериальной задачи оптимизации в логистической системе
9. Приведите примеры прямых и обратных задач исследования операций.
10. Приведите примеры различных потоков событий в логистических системах
11. Приведите пример задачи нелинейного программирования в логистической системе
12. Приведите пример задачи целочисленного программирования в логистической системе
13. Приведите пример задачи динамического программирования в логистической системе

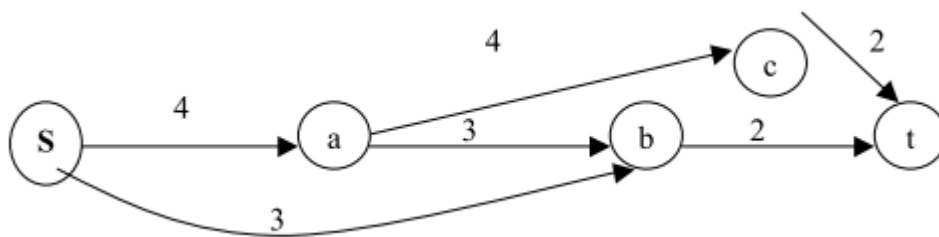
Перечень типовых практических заданий (для оценки навыков и (или) опыта деятельности):

1. Решите уравнение с использованием графического метода

$$\begin{cases} 3X_1 - 6X_2 \rightarrow \max \\ X_1 - X_2 \geq 0 \\ -2X_1 + X_2 \leq 6 \\ 4X_1 \leq 7 \\ X_{1,2} \geq 0 \end{cases}$$

2. Отгрузка производится с 4 погрузочных площадок. Груз со склада выдается в 8 до 20 часов ежедневно. В день обслуживается 24 автомашины, среднее время обслуживания- погрузки 30 минут. Определить характеристики обслуживания.

3. Ниже рядом с дугами сети указаны их пропускные способности. Используя алгоритм поиска максимального потока, определите, какое максимальное количество единиц потока можно переслать из S в t.



4. ([1]) На трех ж/д станциях A1, A2, A3 скопилось 120, 110 и 130 незагруженных вагонов. Эти вагоны необходимо наиболее экономичным способом переправить на 5 других станций B1, B2, B3, B4, B5, потребность в вагонах на которых равна 80, 60, 70, 100, 50 соответственно. С A2 не представляется возможным переправить вагоны на B2 и B4. Тарифы перевозки вагонов заданы в таблице.

	B1	B2	B3	B4	B5
A1	2	4	1	6	7
A2	3	3	5	4	2
A3	8	9	6	3	4

5. Три нефтеперегонных завода с ежедневной производительностью 6, 5 и 8 млн галлонов бензина снабжают три бензохранилища, ежедневная потребность которых

составляет 4, 8 и 4 млн галлонов соответственно. Стоимость транспортировки составляет 10 центов за 1000 галлонов на 1 милю длины трубопровода. Расстояния в милях – в таблице. Избыток продукции первый и второй заводы могут направить на другие хранилища, расходы на транспортировку 100 галлонов составят тогда 1.5 и 2.2 долл. соответственно. Третий завод может использовать излишки для собственных нужд. Найти оптимальную схему транспортировки.

Заводы	Хранилища		
		120	180
	300	100	80
	200	250	120

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля), и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Устный опрос	Собеседование освещает один из вопросов, заданных на предыдущем занятии и подготовленных на основании указанной преподавателем литературы.
Решение задач	Решение задач осуществляется на практическом занятии. Результаты решения задач оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет проводится в форме устных ответов студента на вопросы экзаменационного билета и решения практической задачи. Билет состоит из 2 вопросов и одной задачи. Перечень теоретических вопросов обучающиеся получают в начале семестра.

При определении уровня достижений обучающихся на дифференцированном зачете обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики;
- практическая задача решена верно.