

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.01.2024 12:41:54
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Информационных технологий и цифровой трансформации
Кафедра Автоматизированных систем обработки информации и управления

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модели и методы задач логистики

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Информационные технологии в логистике
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Модели и методы задач логистики» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 15.02.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:
доцент М.Е. Беспалов

Заведующий кафедрой В.И. Монахов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Модели и методы задач логистики» изучается в шестом семестре.

Курсовая работа предусмотрена в шестом семестре.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Модели и методы задач логистики относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Программирование на языках высокого уровня;
- Компьютерное моделирование;
- Технологии программирования;
- Разработка программных приложений.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Теория принятия решений;
- Основы проектирования автоматизированных систем логистики.
- Прикладные программы транспортной и складской логистики.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины Модели и методы задач логистики являются:

- формирование понимания роли и места методов математического программирования в управлении логистическими системами;
- обучение способам построения математических моделей задач управления и принятия решений в логистике;
- обучение основам математического аппарата, необходимого для решения практических управленческих задач;
- знакомство с вопросами математического моделирования логистических и технологических процессов;
- выработка навыков математического исследования прикладных вопросов организационного управления;
- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-1 Способен проводить анализ предметной области логистики, определять требования к автоматизированной системе логистики и возможности их реализации</p>	<p>ИД-ПК-1.4 Использование математических методов и методов моделирования и исследования операций для решения типовых задач управления</p>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимает и использует основные методы анализа логистических задач; - обладает навыками разработки моделей математического программирования в области логистики; - использует программные и инструментальные средства для реализации моделей и методов линейного, дискретного и целочисленного программирования в логистике; - обладает навыками установки, настройки и сопровождения специализированных программных средств имитационного моделирования логистических систем; - владеет навыками проведения имитационного вычислительного эксперимента;
<p>ПК-3 Способен применять типовые решения при разработке систем управления логистическими процессами</p>	<p>ИД-ПК-3.1 Анализ требований к системе управления логистическими процессами, оптимизация логистических процессов</p>	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	6	з.е.	216	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
6 семестр	экзамен, курсовая работа	216	34	18	30	4	18	76	36
Всего:		216	34	18	30	4	18	76	36

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
Шестой семестр							
<i>ПК-1:</i> <i>ИД-ПК-1.4</i> <i>ПК-3:</i> <i>ИД-ПК-3.1</i>	Раздел I. Модели и методы линейного, дискретного и целочисленного программирования в логистике.	10		10		24	Текущий контроль успеваемости: 1. контрольная работа 2. проверка выполнения заданий для самостоятельной работы 3. устный опрос при защите результатов выполнения лабораторных работ. 4. тестирование
	Лекция 1. Понятие оптимизационного программирования в экономике. Постановка задачи математического программирования. Классификация задач математического программирования (линейное, дискретное, целочисленное).	2					
	Лекция 2. Методы анализа задач планирования перевозок. Транспортная задача как задача линейного программирования. Обзор методов решения транспортной задачи. Графический метод решения задачи линейного программирования. Методы определения начального опорного плана.(метод северо-западного угла, метод Фогеля, метод потенциалов).	2				2	
	Лекция 3. Симплекс-метод решения ЗЛП в канонической форме. Двойственность ЗЛП. Сбалансированная транспортная задача. Транспортная задача о перевозках с промежуточными пунктами. Транспортная задача с несколькими перевозчиками.	2					
	Лекция 4. Постановка задачи дискретного и целочисленного программирования. Распределительная задача и задача о назначениях. Формулировка задачи о назначениях, задачи о кратчайшем пути и распределительной задачи как задачи целочисленного программирования. Сбалансированная задача о назначениях. Несбалансированная задача о назначениях с избытком предложений. Несбалансированная задача о назначениях с избытком спроса.	2					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Лекция 5. Метод ветвей и границ решения целочисленных задач линейного программирования. Модели теории управления запасами.	2				2	
	Лабораторная работа № 1. Сравнительный анализ программных средств автоматизации решения задачи математического программирования. Язык MathProg. Библиотека GNU glpk.			2		4	
	Лабораторная работа № 2. Программная реализация алгоритма метода потенциалов.			2		4	
	Лабораторная работа № 3. Метод симплекс-таблиц. Транспортная задача с дефицитом. Транспортная задача с избытком.			2		4	
	Лабораторная работа №4. Венгерский метод решения задачи о назначениях.			2		4	
	Лабораторная работа № 5. Пример решений задачи коммивояжера методом ветвей и границ (алгоритм Литтла).			2		4	
	Практическое занятие №1 Жадные алгоритмы решения задачи коммивояжера.		4				
	Раздел II. Модели теории управления запасами.	6		4		24	
	Лекция 6. Задачи управления запасами и партиями отгрузок. Задачи оптимизации запасов в звеньях цепей поставок. (определение времени и размера поставки). Детерминированные и стохастические модели управления запасами.	2				4	
	Лабораторная работа № 6. Моделирование управления запасами при случайном сезонном спросе и ненадёжных			2		4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	поставщиках						
	Практическое занятие № 2. ABC-XYZ анализ потенциальных поставщиков.		4			4	
	Лабораторная работа № 7. Задача о загрузке(о рюкзаке или о ранце). Задача группировки товаров, формирование грузовых единиц, комплектация заказа.			2		4	
	Лекция 7. Графовые модели в задачах логистики. Задача маршрутизации и определения кратчайшего пути. Задачи о максимальном потоке (прямая задача) и о минимальном сечении (двойственная задача) в транспортной сети. Задача поиска потока минимальной стоимости	2				4	
	Лекция 8. Модели сетевого планирования и управления. Задача оперативно-календарного планирования трудовых ресурсов. Определение технологических способов изготовления продукции, системы складирования, способа утилизации. Элементы и временные параметры сетевых графиков.	2				4	
<i>ПК-1: ИД-ПК-1.3</i>	Раздел III. Технологии разработки имитационных моделей логистических систем.	18		16	2	28	
<i>ПК-2: ИД-ПК-2.4</i>	Лекция 9. Моделирование систем массового обслуживания средствами языка GPSS. Модели диспетчеризации и планирования расписаний. Модели описания работы терминала, склада, порта. Анализ пропускной способности логистических терминалов методами теории массового обслуживания.	2				2	
	Лекция 10. Решение задач логистики с помощью генетических алгоритмов. Генетические операторы и алгоритм их применения при решении задач оптимального раскроя и упаковки	2				2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие №3 Применение метаэвристических алгоритмов решения задачи оптимального раскроя.		6			2	
	Лекция 11. Дискретно-событийное моделирование логистических процессов	2					
	Лекция 12. Системная динамика в моделировании систем логистической поддержки.	2					
	Лекция 13. Агентный подход к моделированию транспортных и пассажирских потоков	2					
	Лекция 14. Клеточно-автоматный подход к моделированию транспортных потоков	2				2	
	Лекция 15. Модели и методы управления цепями поставок. SCOR-модель как основной инструмент планирования и контроллинга цепей поставок.	2					
	Лекция 16. Задачи управления запасами и партиями отгрузок. Задачи оптимизации запасов в звеньях цепей поставок	2					
	Лекция 17. Модели и методы логистики возвратных потоков	2					
	Лабораторная работа № 10. Программная реализация метода нахождения максимального потока в транспортных сетях. Программная реализация алгоритма поиска потока минимальной стоимости			2		4	
	Лабораторная работа № 11. Имитационное моделирование товарного склада (язык GPSS, среда AnyLogic).			4		4	
	Лабораторная работа № 12. Имитационное моделирование товарного склада (язык GPSS, среда AnyLogic).			4	2	4	
	Лабораторная работа № 13. Имитационное моделирование транспортных потоков в Eclipse SUMO.			4	2	4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Лабораторная работа № 14. Моделирование управления цепями поставок в среде AnyLogic.			2		4	
	Практическое занятие № 4. Актуальные задачи логистики возвратных потоков.		4				
	<i>Шестой семестр</i>						
	Выполнение курсовой работы				8	18	защита курсовой работы экзамен по билетам
	Экзамен					36	
	ИТОГО за шестой семестр	34	18	30	8		
	ИТОГО за весь период	34	18	30	8	130	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Раздел I. Модели и методы линейного, дискретного и целочисленного программирования в логистике.	<p>Лекция 1. Понятие оптимизационного программирования в экономике. Постановка задачи математического программирования. Классификация задач математического программирования (линейное, дискретное, целочисленное).</p> <p>Лекция 2. Методы анализа задач планирования перевозок. Транспортная задача как задача линейного программирования. Обзор методов решения транспортной задачи. Графический метод решения задачи линейного программирования. Методы определения начального опорного плана.(метод северо-западного угла, метод Фогеля, метод потенциалов).</p> <p>Лекция 3. Симплекс-метод решения ЗЛП в канонической форме. Двойственность ЗЛП. Сбалансированная транспортная задача. Транспортная задача о перевозках с промежуточными пунктами. Транспортная задача с несколькими перевозчиками.</p> <p>Лекция 4. Постановка задачи дискретного и целочисленного программирования. Распределительная задача и задача о назначениях. Формулировка задачи о назначениях, задачи о кратчайшем пути и распределительной задачи как задачи целочисленного программирования. Сбалансированная задача о назначениях. Несбалансированная задача о назначениях с избытком предложений. Несбалансированная задача о назначениях с избытком спроса.</p> <p>Лекция 5. Метод ветвей и границ решения целочисленных задач линейного программирования. Модели теории управления запасами.</p>
2.	Раздел II. Модели теории управления запасами.	<p>Лекция 6. Задачи управления запасами и партиями отгрузок. Задачи оптимизации запасов в звеньях цепей поставок. (определение времени и размера поставки). Детерминированные и стохастические модели управления запасами.</p> <p>Лекция 7. Графовые модели в задачах логистики. Задача маршрутизации и определения кратчайшего пути. Задачи о максимальном потоке (прямая задача) и о минимальном сечении (двойственная задача) в транспортной сети. Задача поиска потока минимальной стоимости</p> <p>Лекция 8. Модели сетевого планирования и управления. Задача оперативно-календарного планирования трудовых ресурсов. Определение технологических способов изготовления продукции, системы складирования, способа утилизации. Элементы и временные параметры сетевых графиков.</p>

3.	Раздел III. Технологии разработки имитационных моделей логистических систем.	<p>Лекция 9. Моделирование систем массового обслуживания средствами языка GPSS. Модели диспетчеризации и планирования расписаний. Модели описания работы терминала, склада, порта. Анализ пропускной способности логистических терминалов методами теории массового обслуживания.</p> <p>Лекция 10. Решение задач логистики с помощью генетических алгоритмов. Генетические операторы и алгоритм их применения при решении задач оптимального раскроя и упаковки.</p> <p>Лекция 11. Дискретно-событийное моделирование логистических процессов.</p> <p>Лекция 12. Системная динамика в моделировании систем логистической поддержки.</p> <p>Лекция 13. Агентный подход к моделированию транспортных и пассажирских потоков.</p> <p>Лекция 14. Клеточно-автоматный подход к моделированию транспортных потоков.</p> <p>Лекция 15. Модели и методы управления цепями поставок. SCOR-модель как основной инструмент планирования и контроллинга цепей поставок.</p> <p>Лекция 16. Задачи управления запасами и партиями отгрузок. Задачи оптимизации запасов в звеньях цепей поставок.</p> <p>Лекция 17. Модели и методы логистики возвратных потоков.</p>
----	---	--

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и лабораторным занятиям, зачетам, экзаменам;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов и тем, не выносимых на лекции;
- подготовку к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- подготовку рефератов
- выполнение курсовой работы;
- подготовку к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам и разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов и тем.

Перечень разделов (тем), полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Клеточно-автоматные модели транспортных потоков.	Изучить принципы построения клеточно-автоматных моделей в среде NetLOGO	устное собеседование по результатам выполненной работы	6
2.	Разработка BDI-агентов средствами имитационного моделирования	Изучить подходы к разработке интеллектуальных агентов в моделях логистических систем	устное собеседование по результатам выполненной работы	3

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	34	в соответствии с расписанием учебных занятий
текущий контроль	тестирование	3	в соответствии с расписанием учебных занятий
Промежуточная аттестация		1,5	в соответствии с расписанием экзаменов

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины:

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
- методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО *ДИСЦИПЛИНЕ*, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-1: ИД-ПК-1.3 ПК-2: ИД-ПК-2.4
высокий	85 – 100	отлично			<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал – показывает четкие системные знания и представления об основных принципах моделирования в типовых задачах логистики; - определяет достоинства и недостатки основных моделей; - обладает навыками проектирования и разработки современных программных средств на основе применения методов и моделей анализа задач логистики; - грамотно использует инструментальные средства имитационного моделирования для построения моделей логистических процессов; - владеет навыками установки

					настройки и сопровождения средств проведения вычислительного эксперимента;
повышенный	65 – 84	хорошо			<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – показывает знания теоретического и практического материала об основных принципах разработки моделей при решении задач логистики; - разрабатывает модели с использованием современных программных средств, допуская незначительные ошибки; - использует на хорошем уровне средства решения задач оптимального программирования; - владеет навыками установки, настройки и сопровождения средств проведения вычислительного эксперимента;
базовый	41 – 64	удовлетворительно			<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины на базовом уровне в объеме, необходимом для дальнейшего освоения учебной программы; – испытывает серьезные

					затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет в полном объеме технологиями моделирования и методами решения логистических задач; -допускает серьёзные ошибки при построении модели и выборе метода решения задач; – владеет в минимальном объеме навыками и приемами установки, настройки и сопровождения средств проведения вычислительного эксперимента.
низкий	0 – 40	неудовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать ситуацию, оценить возможность применения технологий моделирования при решении задач логистики; – не владеет принципами и методами проведения вычислительного эксперимента; <ul style="list-style-type: none"> – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. 		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине Информационное моделирование и проектирование баз данных проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	<p>6 семестр</p> <p>Контрольная работа</p>	<p>Варианты заданий для контрольных работ</p> <p>1. Фирма имеет 5 фабрик с производственными возможностями 150, 200, 300 и 175 единиц продукции и 4 магазина с величиной спроса 1200, 50, 250 и 150 единиц продукции. Стоимость перевозки единицы продукции с фабрик в магазины известна и предоставлена в табличной форме. Необходимо так спланировать перевозки, чтобы минимизировать суммарные транспортные расходы. Задачу решить с помощью библиотеки GNU glpk.</p> <p>2. Фирма производит два важных элемента конструкции для больших лодок и кораблей. Два эти продукта, Z345 и W250, производятся в двух модификациях: «стандартной» и «индустриальной», каждая из которых требует определенное количество специально обработанных цинка и железа. Фирма получает доход \$400 на каждое стандартное изделие Z34 и \$500 на каждое стандартное изделие W250. «Индустриальные» изделия дают 40% дополнительного дохода. Каждую неделю фирма может обработать и подготовить для производства до 2500 кг цинка и 2800 кг железа. В табличном формате представлены количества цинка и железа, необходимые для производства каждой модели. Какой еженедельный план производства максимизирует прибыль фирмы? Задачу решить с помощью библиотеки GNU glpk.</p> <p>3. Фирма- производитель джинсовой одежды планирует производство на следующую неделю. Фирма производит 4 различных продукта: мужские и женские джинсы и джинсовые куртки. Разумеется, каждый продукт производится для различных размеров, однако, вариацией расхода материала и труда на пошив продуктов различных размеров можно пренебречь. Каждая куртка и джинсы проходят стадию раскроя, пошива и требуют упаковки. В табличном формате представлены затраты труда на каждую стадию, затраты ткани и доход от пошива 100 единиц каждого продукта. Также представлены запасы ткани и временных ресурсов, необходимые на одну неделю. Сколько нужно шить единиц каждого продукта, чтобы максимизировать прибыль? Задачу решить с помощью библиотеки GNU glpk.</p>
2	Задания для самостоятельной работы	<p>Варианты заданий для самостоятельной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. модели и методы анализа задачи «сделать или купить»; 2. модели и методы анализа задачи поиска, выбора и оценки надёжности поставщика, расчет рейтинга поставщика; 3. модели и методы анализа задачи осуществления закупок и доставки «точно в срок» ;

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>4. модели и методы анализа задачи расчета оптимального размера заказа;</p> <p>5. модели и методы анализа задачи планирования производственных потребностей;</p>
3	Вопросы устного опроса при защите результатов выполнения лабораторных работ	<ol style="list-style-type: none"> 1) Классификация задач и методов математического программирования в логистике. 2) Задачи линейного программирования (ЛП) в логистике. 3) Двойственность в постановке задач линейного программирования. 4) Графический метод решения задачи линейного программирования. 5) Методы определения начального опорного плана (метод северо-западного угла, метод Фогеля). 6) Применение метод потенциалов при решении задачи линейного программирования. 7) Транспортная задача (ТЗ) как задача линейного программирования. 8) Сбалансированная транспортная задача. 9) Транспортная задача о перевозках с промежуточными пунктами. 10) Транспортная задача с несколькими перевозчиками. 11) Транспортная задача с дефицитом. 12) Транспортная задача с избытком. 13) Многопродуктовая транспортная задача. 14) Транспортная задача с ограничением пропускной способности. 15) Классификация задач дискретного программирования. 16) Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. 17) Метод симплекс-таблиц. 18) Задача о назначениях. 19) Венгерский метод решения задачи о назначениях. 20) Сбалансированная задача о назначениях. 21) Несбалансированная задача о назначениях с избытком предложений. 22) Несбалансированная задача о назначениях с избытком спроса. 23) Задача о кратчайшем пути как задача целочисленного программирования 24) Распределительная задача как задача целочисленного программирования 25) Методы решения задачи о рюкзаке. 26) Задача о загрузке транспортного средства. 27) Метод ветвей и границ решения целочисленных задач линейного программирования. 28) Применение метода ветвей и границ для решения задачи коммивояжера.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
Устный опрос на вопросы к зачету	Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает	2 балла	-	
	Обучающийся дал достаточно полный ответ на вопрос, имеются незначительные неточности и не существенные ошибки;	1 балл	-	
	Обучающийся не ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения..	0 баллов	-	
Проверка контрольной работы	Модель составлена правильно и эффективным способом. Полученные результаты совпадают с контрольными данными. Отчет по работе оформлен грамотно и в соответствии с правилами оформления отчетов	13-15 баллов (в 5 семестре) 7-8 баллов (в 5 семестре)	-	
	Модель составлена правильно, но с незначительными замечаниями по структуре. Полученные результаты совпадают с контрольными данными. Отчет по работе оформлен грамотно, но с небольшими погрешностями	10-12 баллов (в 5 семестре) 5-6 баллов (в 6 семестре)	-	
	В построении модели допущены серьезные недочеты, которые могут приводить к неправильным результатам. Отчет оформлен с существенными погрешностями	7-9 баллов (в 5 семестре) 3-4 баллов (в 6 семестре)	-	
	Модель содержит существенные ошибки, не позволяющие получить результат. Отчет не представлен	1-6 баллов (в 5 семестре) 1-2 баллов (в 6 семестре)	-	
	Работа не выполнена.	0 баллов		
Тест	Тест включает 10 заданий. За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставаются баллы. Каждое задание оценивается по номинальной шкале, которая предполагает, что за	9 – 10 баллов	5	85% - 100%
		7 –8 баллов	4	61% -

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	<p>правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный — ноль.</p> <p>Правила оценки всего теста:</p> <p>общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший бал - 10 баллов.</p>			84%
		4 – 6 баллов	3	41% - 60%
		0 – 3 баллов	2	40% и менее 40%

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
5 семестр	
Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости	За выполнение каждого контрольного мероприятия текущей успеваемости обучающемуся выставляются баллы. Все баллы суммируются и на этой основе выставляется итоговая оценка.
6 семестр	
Экзамен: в устной форме по билетам	<p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка и методы решения задачи о рюкзаке. 2. Классификация методов имитационного моделирования, реализованных в среде AnyLogic 3. Несбалансированная задача о назначениях с избытком предложений. <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сбалансированная транспортная задача. 2. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. 3. Методы решения задачи о кратчайшем пути (Дейкстры, Беллмана- Форда, поиска A*, Флойда-Уоршелла, Джонсона, Ли-волновой алгоритм).

Список вопросов к экзамену	<ol style="list-style-type: none"> 1) Классификация задач и методов математического программирования в логистике. 2) Задачи линейного программирования (ЛП) в логистике. 3) Графический метод решения задачи линейного программирования. 4) Методы определения начального опорного плана (метод северо-западного угла, метод Фогеля). 5) Применение метод потенциалов при решении задачи линейного программирования. 6) Транспортная задача (ТЗ) как задача линейного программирования. 7) Сбалансированная транспортная задача. 8) Транспортная задача с несколькими перевозчиками. 9) Транспортная задача с дефицитом. 10) Транспортная задача с избытком. 11) Многопродуктовая транспортная задача. 12) Транспортная задача с ограничением пропускной способности. 13) Классификация задач дискретного программирования. 14) Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. 15) Метод симплекс-таблиц. 16) Венгерский метод решения задачи о назначениях. 17) Сбалансированная задача о назначениях. 18) Несбалансированная задача о назначениях с избытком предложений. 19) Несбалансированная задача о назначениях с избытком спроса. 20) Задача о кратчайшем пути как задача целочисленного программирования. 21) Распределительная задача как задача целочисленного программирования. 22) Постановка и методы решения задачи о рюкзаке. 23) Задача о загрузке транспортного средства. 24) Метод ветвей и границ решения целочисленных задач линейного программирования. 25) Применение метода ветвей и границ для решения задачи коммивояжера. 26) Методы решения задачи о кратчайшем пути (Дейкстры, Беллмана-Форда, поиска A^*, 27) Флойда-Уоршелла, Джонсона, Ли-волновой алгоритм). 28) Пример нахождения максимального потока методом Форда—Фалкерсона. 29) Алгоритма поиска потока минимальной стоимости. 30) Методы сетевого планирования. Элементы и временные параметры сетевых графиков. 31) Модели размещения в задаче оптимального раскроя и упаковки. 32) Пример кодирования решения задачи логистики при использовании генетического алгоритма. 33) Модель имитации отжига в решении оптимизационных задач логистики. 34) Методы моделирования пешеходных потоков. 35) Классическая модель экономического размера заказа (Economic Order Quantity). 36) Динамические модели управления запасами.
----------------------------	---

	<p>37) Применение алгоритма муравьиной колонии для решения задачи коммивояжера.</p> <p>38) Классификация и модели логистики возвратных потоков.</p> <p>39) Применение ABC-XYZ анализа в логистике управления запасами.</p> <p>40) Классификация методов имитационного моделирования, реализованных в среде AnyLogic.</p> <p>41) Современные средства постановки вычислительного эксперимента на основе имитационной модели.</p> <p>42) Клеточно-автоматные модели транспортных потоков.</p>
--	---

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости	Оценка выставляется по количеству баллов контрольных мероприятий текущей успеваемости	85 – 100 баллов	отлично
		65-84 балла	Хорошо
		41-64 балла	Удовлетворительно
		0-40 баллов	Неудовлетворительно
<p>Экзамен:</p> <p>в устной форме по билетам</p> <p>Распределение баллов по вопросам билета:</p> <p>1-й вопрос: 0 – 9 баллов</p> <p>2-й вопрос: 0 – 9 баллов</p> <p>практическое задание: 0 – 12 баллов</p>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. 	24 -30 баллов сдан	

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные экзаменом практические задания средней сложности, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>	18 – 23 баллов сдан	
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит</p>	12 – 17 баллов сдан	

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.		
	Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.	0 – 11 баллов Не сдан	

5.5. Примерные темы курсовой работы

1. Разработка модели работы грузового терминала морского порта
2. Проектирование цепи поставок Интернет-магазина.
3. Создание виртуальной модели работы интеллектуального склада.

5.6. Критерии, шкалы оценивания курсовой работы

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Защита курсовой работы	Обучающийся, в процессе защиты работы, продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрыл ее сущность, текст отчета был выстроен логически последовательно, содержательно, приведенные иллюстрационные материалы отражали содержание работы. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными. Курсовая работа оформлена по всем правилам		5
	Обучающийся, в процессе защиты работы, продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы, текст отчета был выстроен логически последовательно, но не имела ярко единства оформления, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях отражали суть работы. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль. Курсовая работа оформлена с небольшими неточностями		4
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал суть проблем. Отчет был оформлен небрежно, иллюстрации не отражали текстовое содержание. Курсовая работа оформлена с серьезными погрешностями		3
	Обучающийся не выполнил работу		2

5.7. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля и промежуточной аттестации. К экзамену допускаются обучающиеся, имеющие по результатам текущей аттестации не менее 29 баллов.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
6 семестр		
Текущий контроль:		
- проверка курсовой работы	25-60 баллов	
- тестирование	4 - 10 баллов	
Промежуточная аттестация экзамен	12 - 30 баллов 0-11 баллов	Отлично Хорошо Удовлетворительно неудовлетворительно
Итого за дисциплину экзамен	41 - 100 баллов 0-40 баллов	Отлично Хорошо Удовлетворительно неудовлетворительно

Полученный совокупный результат за текущую и промежуточную аттестацию конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	экзамен	зачет
85 – 100 баллов	Отлично	
65 – 84 баллов	Хорошо	
41 – 64 баллов	удовлетворительно	
0 – 40 баллов	неудовлетворительно	

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проведение интерактивных лекций;
- поиск информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1</i>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
Ауд. 1818, 1821 аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке	подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. – ноутбук; – проектор, – экран
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2	
Аудитория №1326: компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 19 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3	
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; - подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение *учебной дисциплины* при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	под ред. Б.А. Аникина.	Логистика	Учебник	М.: ИНФРА-М	2022	https://znanium.com/catalog/product/1945232	
2	под общ. и науч. ред. проф. В.И. Сергеева	Корпоративная логистика в вопросах и ответах	Монография	М.: ИНФРА-М	2023	https://znanium.com/catalog/product/1893903	
3	Дыбская В. В.	Логистика складирования	Учебник	М.: Вологда : Инфра-Инженерия	2021	https://znanium.com/catalog/product/1832060	
4	Пашков, Н. Н.	Транспортная логистика (линейное программирование)	Учебное пособие	М.: Прометей	2020	https://znanium.com/catalog/product/1851317	
5	Карпова С.В., Арский А.А., Борщ В.В. [и др.]	Логистика: практикум для бакалавров	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2022	https://znanium.com/catalog/product/1840087	
6	Соколов, Г. А.	Линейные целочисленные задачи оптимизации	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2020	https://znanium.com/catalog/product/1106387	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Бережная Е.В., Бережной В.И.	Методы и модели принятия управленческих решений	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2023	https://znanium.com/catalog/product/1905116	
2	Сосновиков Г. К. Воробейчиков Л. А.	Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2022	https://znanium.com/catalog/product/1816814	1
3	Лимановская О. В., Алферьева Т. И.	Моделирование производственных	Учебное пособие	Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та	2019	https://znanium.com/catalog/product/1936352	

		процессов в AnyLogic 8.1: лабораторный практикум					
4	Лычкина, Н. Н.	Имитационное моделирование экономических процессов	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2022	https://znanium.com/catalog/product/1709432	
5	Зайцев М. Г.	Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы	Учебное пособие	М.: ИД Дело РАНХиГС.	2017	https://znanium.com/catalog/product/982609	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Севостьянов П. А	Моделирование систем и процессов в задачах и примерах	Монография	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2022		5
2	Севостьянов П.А., Городенцева Л.М., Зензинова Ю.Б.	Основы теории и моделирования систем	Учебное пособие	М.:МГУДТ	2015		20
3	Севостьянов П.А. и др.	Планирование экспериментов и анализ данных для моделей систем	Учебное пособие	М.:МГУДТ	2016		5+ 20 (на кафедре)
4	Севостьянов П.А., Городенцева Л.М., Самойлова Т.А..	Модели и алгоритмы оптимального выбора с использованием Matlab. Ч.1 Основы моделирования и примеры задач	Учебное пособие	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2018		5+ 20 (на кафедре)
5	Гречухина М.Н.	Промышленная логистика	Методические указания	РИО МГУДТ	2016		5+ 15 (на кафедре)

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань».- http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М».- http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com».- http://znanium.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
3.	Web of Science http://webofknowledge.com/ - обширная международная универсальная реферативная база данных;
4.	http://arxiv.org — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике
5.	http://www.e-maxx-ru.lgb.ru/bookz/ - электронные версии учебников и учебных пособий по алгоритмам. Руководство пользователя библиотеки генетических и эволюционных алгоритмов Jenetics

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
2.	WinGLPK http://sourceforge.net/projects/winglpk/	свободно распространяемое
3.	GNU Octave https://ftpmirror.gnu.org/octave/windows/octave-7.1.0-w64-installer.exe	свободно распространяемое
4.	GpssStudio Student 1.7.2.0 https://gpss-world-student-version.software.informer.com/download/?ca7f788	свободно распространяемое
5.	gpss_world_student_5.2.2 https://gpss-world-student-version.software.informer.com/download/?ca7f788	свободно распространяемое
6.	anylogic-ple-8.4.0	свободно распространяемое (Personal Learning Edition)

7.	<code>jdk-15.0.2_windows-x64_bin.exe</code>	свободно распространяемое
8.	Среда разработки Eclipse	свободно распространяемое
9.	Scilab 6.11 https://www.scilab.org/download/6.1.1/scilab-6.1.1_x64.exe	свободно распространяемое
10.	Eclipse SUMO (Simulation of Urban Mobility https://sumo.dlr.de/releases/1.12.0/sumo-win64-1.12.0.msi	свободно распространяемое

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры