Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.2 Математические методы и модели в логистике»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки)

Математическое и компьютерное моделирование
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.2 Математические методы и модели в логистике*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике
наименование кафедры

протокол № 8 от "6" февраля 2023 г.

И. о. заведующий кафедрой
Кафедра математических методов и моделей в экономике — Н. П. Фот
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
И. о. зав. кафедрой ММиМЭ — Н. П. Фот
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
01.03.04 Прикладная математика — Н. П. Фот
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись Н.А. Тычинина
расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Фот Н. П., 2023
© ОГУ, 2023

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование теоретических знаний о методах моделирования логистичесих систем и получение практических навыков выработки оптимальных решений в рамках решения задач логистики.

Задачи:

- изучить основные понятия, цели, задачи, функции и виды логистических систем.
- сформировать умения выбирать методы и модели для решения задач оптимизации логистических систем;
- приобретение навыков решения задач оптимизации логистических систем
- приобретение навыков использования современных инструментальных средств и разработки собственного программного обеспечения для решения задач оптимизации логистических систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.16 Дискретная математика и математическая логика, Б1.Д.Б.22 Математические методы и модели исследования операций, Б1.Д.Б.23 Математическое моделирование, Б1.Д.Б.24 Теория вероятностей и случайных процессов, Б2.П.Б.У.1 Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.1.1 Моделирование финансовых потоков, Б1.Д.В.Э.2.2 Модели и методы оптимизации производственных систем, Б2.П.В.П.2 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен переходить от содержательной постановки проблемы к математически формализованному описанию, проводить исследования на основе построенной модели, содержательно анализировать результаты	ПК*-1-В-1 Применяет математический инструментарий для описания процессов и систем в форме математических моделей, их последующего исследования и выработки решений	**Знать:** математические методы и модели, применяемые для решения задач исследования логистических процессов и систем **Уметь:** применять математический инструментарий для описания логистических процессов и систем в виде математических моделей, проводить исследования на основе построенной модели, вырабатывать решения на основе проведенных исследований **Владеть:** навыками применения математического инструментария для описания логистических процессов и систем в виде математических моделей, проведения исследований на основе

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		построенной модели, выработки решений на основе проведенных исследований
ПК*-2 Способен осуществлять математическое и компьютерное моделирование для анализа рисков и выработки оптимальных решений в различных отраслях	ПК*-2-В-2 Применяет современные математические и инструментальные средства для моделирования, анализа рисков и выработки решений по оптимизации социальных, экономических, производственных процессов и систем	**Знать:** математические методы, модели, инструментальные средства, применяемые для решения задач исследования и оптимизации логистических процессов и систем **Уметь:** применять математические методы, модели и инструментальные средства для решения задач исследования и оптимизации логистических процессов и систем, выработки решений на основе проведенных исследований **Владеть:** навыками применения математических методов, моделей и инструментальных средств для решения задач исследования и оптимизации логистических процессов и систем, навыками выработки решений на основе проведенных исследований
ПК*-4 Способен использовать знания современных языков программирования, стандартных пакетов прикладных программ, информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", инструментальных средств анализа данных при решении практических задач управления информацией	ПК*-4-В-2 Применяет знания стандартных и специализированных ППП, информационно-телекоммуникационных технологий для решения практических задач анализа данных, математического и компьютерного моделирования процессов и систем ПК*-4-В-3 Применяет знания стандартных ППП, информационно-телекоммуникационных технологий, сети "Интернет" для поиска, обработки и систематизации информации, оформления отчетов по результатам выполненных исследований, представления их в виде презентаций, докладов	**Знать:** стандартные и специализированные ППП, сети "Интернет", информационно-телекоммуникационных технологии для решения практических задач анализа и моделирования логистических процессов и систем **Уметь:** применять стандартные и специализированные ППП, сеть "Интернет", информационно-телекоммуникационных технологии для решения практических задач анализа и моделирования логистических процессов и систем **Владеть**: навыками применения стандартные и специализированные ППП, сеть "Интернет", информационно-телекоммуникационных технологии для решения практических задач анализа и моделирования логистических процессов и систем

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- написание реферата (Р);* *- написание эссе (Э);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретические основы логистики	14	4	2		8
2	Математические методы и модели логистики складирования	32	4	6		22
3	Математические методы и модели в задачах транспортной логистики	32	6	4		22
4	Методы и модели сетевого планирования и управления в логистических системах	30	4	4		22
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Теоретические основы логистики Введение в логистику: предмет логистики, содержание логистики, задачи; логистическая цепь, система логистики, стадии развития логистических систем. Закупочная логистика, задачи и функции, методы определения потребностей, планирование закупок, методы осуществления закупок. Производственная логистика, управление материальными потоками, типы гибкости логистических систем, логистические системы организации производства. Сбытовая логистика. Складская логистика. Транспортная логистика.

Информационная логистика, классификация информационных систем, логистические информационные системы.

Математические методы и модели в задачах логистики.

№ 2 Математические методы и модели логистики складирования

Складская логистика, виды товарных запасов, виды систем управления запасами, организация складов.

Методы определения количества, места расположения, емкости складов. Определение емкости контейнерного терминала на основе моделей теории массового обслуживания.

Модели управления запасами. Статические детерминированные модели УЗ. Модели управления запасами с учетом естественной убыли продукта хранения. Модели управления запасами с учетом скидок. Управление запасами в условиях неопределенности. Стохастические модели управления запасами. Многономенклатурные задачи управления запасами.

№ 3 Математические методы и модели в задачах транспортной логистики

Виды транспортировок.

Применение специальных задач линейного программирования при решении задач транспортной логистики (транспортная задача, задача о назначениях, задача коммивояжера). Многопродуктовая транспортная задача.

Задачи на сетях и графах в логистике: основы теории графов, алгоритм построения покрывающего дерева на графе, поиск кратчайшего пути в графе, поиск максимального потока в сети. Приложение алгоритмов теории графов к решению задач транспортной логистики.

№ 4 Методы и модели сетевого планирования и управления в логистических системах

Основные элементы сетевых моделей. Параметры событий и работ, резервы времени. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Оптимизация сетевых графиков.

Специальные методы оптимизации решений на сетевых графиках: формализация потоков работ в векторном представлении, синхронизация потоков в векторном представлении, процедуры формализации "векторов связи", решение задач оптимизации сетевых графиков на основе векторного представления. Оптимизация систем планирования и управления для цепей поставок и задач логистики.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Математические методы и модели в задачах логистики.	2
2	2	Математические методы определения количества, места расположения, емкости складов.	2
3,4	2	Модели управления запасами в задачах логистики	4
5,6	3	Приложение алгоритмов теории графов к решению задач транспортной логистики.	4
7,8	4	Оптимизация сетевых графиков	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. **Анализ и оценка эффективности инвестиций в развитие логистических систем:** Учеб. пособие / Третьяченко Т. В., Теренина И. В. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 368 с. Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=615002
2. Математические методы и модели в логистике: учебное пособие / Масяева И. Н. – Москва : ИНФРА-М, 2004. – 4 с. Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=93169

5.2 Дополнительная литература

1. **Гаджинский, А. М. Практикум по логистике** [Текст] / А. М. Гаджинский.- 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2008. - 304 с. (ентл 40)

2. **Исследование операций в экономике** [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям и направлениям / под ред. Н. Ш. Кремера; Финансовый у-нт при Правительстве РФ.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2004, 2012, 2013.

Методические материалы

1. Яркова, О. Н. Математические методы и модели в логистике [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика / О. Н. Яркова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.36 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 50 с.

2. Домашова, Д. В. Методы решения задач многокритериальной оптимизации [Электронный ресурс] : метод. указ. к лаборат. практикуму и самостоят. работе студентов / Д. В. Домашова, Е. Н. Седова; М-во образования и науки РФ, Гос. образов. учреждение высш. проф. образования "ОГУ", Каф. математ. методов и моделей в экономике. - Оренбург : ГОУ ОГУ – 2008

5.3 Периодические издания

Математическое моделирование : журнал. - М. : АРСМИ, 2022

Применение математических методов в экономических исследованиях и планировании : реферативный журнал: вып. свод. тома. - М. : ВИНИТИ РАН, 2019.

Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022.

Вопросы экономики : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022

5.4 Интернет-ресурсы

– http://window.edu.ru/ Единое окно доступа к образовательным ресурсам:

– http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12.51 – Ресурсы по теме «Оптимизация»

– http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12.56 Ресурсы по теме «Дискретная математика»

– http://window.edu.ru/resource/329/79329 - Ресурсы по теме «МЕТОДЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЛОГИСТИКИ»: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ Автор/создатель: Норенков И.П. (http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/Evolution.cou)

– HTTP://WINDOW.EDU.RU/RESOURCE/372/65372 - Ресурсы по теме МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, ЛОГИСТИКИ И РИСКА»: МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВУЗОВ (2-Е ИЗДАНИЕ) Автор/создатель: Азарнова Т.В., Баева Н.Б.

– HTTP://WINDOW.EDU.RU/RESOURCE/834/37834 - Ресурсы по теме «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ ПОТОКОВ В ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 060800 "ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ (В СТРОИТЕЛЬСТВЕ)" Автор/создатель: Иконникова А.В.

– https://mathscinet.ams.org/mathscinet/ - публикации научных работ (математические науки)

– http://old.exponenta.ru/ - образовательный математический сайт

– https://openedu.ru/course/spbstu/LOGIST/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Логистика»

– Реннер А.Г., Тарасов В.Н. и др. Математическое программирование: Задачи, алгоритмы, программная реализация. Часть 1 (studmed.ru) Реннер, А. Г. Математическое программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие для системы дистанционного образования / А. Г. Реннер [и др.]; Web мастер П. В. Веденеев ; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Центр дистанц. образования ОГУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.02 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2002. - 105 с

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система **Microsoft Windows**
2. Пакет настольных приложений **Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)**
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач **MathCAD 14.0** (лицензия ОГУ, выделена на каф. ММиМЭ на 10 ПК)
4. ПО для решения широкого спектра научных и прикладных задач **MathWorks MATLAB R2013b + Fuzzy Logic Toolbox + Wavelet Toolbox**

Свободно-распространяемое ПО

Кросплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом **LibreOffice**

Профессиональные базы данных, Информационные справочные системы

1. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.
2. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.
3. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : http://apps.webofknowledge.com/, в локальной сети ОГУ.
4. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : http://pravo.fso.gov.ru/ips/, в локальной сети ОГУ.
5. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe
6. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва. – Режим доступа \\fileserver1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для практических занятий и самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.