

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Рабочая программа дисциплины

Математические модели и методы логистики

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Математическое моделирование и информационные системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
К.И. Лившиц

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

ПК-3 Способен формализовывать, согласовывать и документировать требования к системе и подсистеме, обрабатывать запросы на изменение требований к системе и подсистеме, выявлять и формализовывать риски, анализировать проблемные ситуации..

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1 Обладает навыками объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

ИОПК-2.2 Проявляет навыки использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.

ИОПК-2.3 Демонстрирует умение отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи.

ИОПК-3.2 Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.

ИПК-3.1 Реализовывает построение формализованной математической модели системы (подсистемы), введение целевой функции системы, подсистемы и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).

ИПК-3.2 Адаптирует формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).

ИПК-3.3 Выявляет и формализовывает в виде математической модели возникающие при функционировании системы (подсистемы) риски; выявляет и анализирует проблемные ситуации.

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить аппарат дисциплины «Математические модели и методы логистики» и ознакомить студентов с современными моделями и методами логистики.

– Научиться применять понятийный аппарат и модели и методы логистики для решения практических задач профессиональной деятельности.

– Освоение студентами навыков экспериментального проектирования и исследования логистических систем.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Модуль «Прикладная математика».

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Седьмой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимизации», «Экономическая теория», «Математические модели экономики».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 32 ч.

-лабораторные: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение. Основные определения.

Краткое содержание темы. Основные определения и понятия. Материальные потоки и их виды. Финансовые потоки и их виды. Информационные потоки и их виды. Основные виды математических моделей логистики. Примеры математических моделей логистики.

Тема 2. Закупочная логистика.

Краткое содержание темы. Задачи и функции закупочной логистики. Методы закупок. Стратегии выбора поставщиков. Оптимизационные модели выбора поставщика. Построение функции полезности. Задача выбора и применение методов прогнозирования спроса. Оптимизационные модели выбора поставщика. Построение функции полезности. Задача выбора и применение методов прогнозирования.

Тема 3. Логистика распределения.

Краткое содержание темы. Каналы распределения. Типы поставщиков. Математические модели и методы прогнозирования спроса и их применение в логистике распределения. Математические модели и методы прогнозирования спроса и их применение в логистике распределения.

Тема 4. Производственная логистика.

Краткое содержание темы. Основные определения. Дерево целей производственной логистики. Методы Just in Time (JIT), Just in Sequence (JIS), Just in Capacity (JIC). Метод ABC. Оптимизационные модели производственной логистики. Оптимизация прибыли по моделям производственных функций. Учет налогов. Модели взаимодействие двух фирм на рынке. Динамические модели фирмы.

Тема 5. Логистика складирования.

Краткое содержание темы. Основные задачи и функции логистики складирования. Математические модели и методы в логистике складирования. Применение метода ABC.

Тема 6. Логистика запасов.

Краткое содержание темы. Основные понятия и принципы логистики запасов. График изменения запаса. Страховой запас. Точка заказа. Управление запасами при постоянном уровне заказа и при постоянном интервале между заказами. Управление запасами при постоянном уровне заказа и при постоянном интервале между заказами.

Оптимизационные модели логистики запасов. Формула Уилсона. Определение оптимального объема заказа при переменных характеристиках.

Тема 7. Транспортная логистика.

Краткое содержание темы. Виды транспортных систем. Характеристики транспортных систем. Расчет транспортных издержек. Оптимизационные модели транспортной логистики. Транспортная задача без промежуточных складов. Многономенклатурная транспортная задача. Транспортная задача с учетом промежуточных складов. Оптимизационная модель задачи о закреплении складов с целью обеспечения товарными запасами. Модель производственно-транспортной задачи. Задача о загрузке транспортного средства. Транспортные задачи на сетях и методы решения. Математические методы решения задач маршрутизации. Задачи о дислокации. Определение местоположения складов, торговых предприятий, центров обслуживания.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Контроль промежуточной аттестации осуществляется по рейтинговой системе для оценки промежуточной аттестации на основе балльных оценок для форм контроля.

Зачет осуществляется в форме опроса по теоретической части дисциплины. На зачет студент допускается только после выполнения и сдачи преподавателю всех лабораторных работ.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План лабораторных занятий по дисциплине.

1. Оптимизационные модели выбора поставщика. Построение функции полезности. Задача выбора и применение методов прогнозирования.

2. Математические модели и методы прогнозирования спроса и их применение в логистике распределения.

3. Оптимизационные модели производственной логистики. Оптимизация прибыли по моделям производственных функций. Учет налогов. Модели взаимодействия двух фирм на рынке. Динамические модели фирмы.

4. Математические модели и методы в логистике складирования. Применение метода ABC.

5. Управление запасами при постоянном уровне заказа и при постоянном интервале между заказами. Управление запасами при постоянном уровне заказа и при постоянном интервале между заказами. Оптимизационные модели логистики запасов. Формула Уилсона. Определение оптимального объема заказа при переменных характеристиках.

6. Оптимизационные модели транспортной логистики. Транспортная задача без промежуточных складов. Многономенклатурная транспортная задача. Транспортная задача с учетом промежуточных складов. Оптимизационная модель задачи о закреплении складов с целью обеспечения товарными запасами. Транспортные задачи на сетях и методы решения.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

Студенту рекомендуется при подготовке к выполнению лабораторной работе ознакомиться с заданием к лабораторной работе, выполнить проработку разделов лекции и рекомендованной литературы.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов состоит в проработке лекций и изучении рекомендованной литературы, подготовке к лабораторным работам, к контрольным вопросам и тестам.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Гаджинский А.М. Логистика. Москва: Дашков и К, 2017. 420 с.

– Бродецкий Г.Л., Гусев Д.А. Экономико-математические методы и модели в логистике. Процедуры оптимизации. Москва: Академия, 2012. 284 с.

– Галанов В.А. Логистика. Москва Издательство ФОРУМ, 2021. 272 с.

б) дополнительная литература:

– Аникин Б.А. Логистика. Электронный ресурс: Москва НИЦ ИНФРА-М 2021 320 с.

– Тебекин А.В. Логистика. Москва : Дашков и К, 2018. 356 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. Дан. – СПб., 2010. – URL: <https://e.lanbook.com/>

– ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – URL: <https://www.sciencedirect.com/>

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс. Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– Mathcad-14;

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории, оборудованные персональными ЭВМ с операционной системой MS Windows 7, Mathsoft Mathcad 14, MathWorks Mathlab.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Смагин Валерий Иванович, д.т.н, профессор, профессор кафедры прикладной математики НИ ТГУ.