

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 11 » _____ 2021 г.



Математические модели и методы логистики

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>прикладной математики</i>
Учебный план	<i>01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математические методы в экономике»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>3 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>108</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>50,65</i>
самостоятельная работа	<i>57,35</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 7 – зачет</i>

Программу составил:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры прикладной математики

В.И. Смагин

Рецензент:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры прикладной математики

К.И. Лившиц

Рабочая программа дисциплины «Математические модели и методы логистики» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики

Протокол от 26 мая 2021 г. № 04

Заведующий кафедрой прикладной математики,
д-р техн. наук, профессор

А.М. Горцев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор

С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – ознакомить студентов с теоретическими и практическими основами логистики, с математическими методами и математическими моделями логистики, рассмотреть основные принципы эффективного использования математических методов и моделей логистики в исследовании и оптимизации деятельности предприятий, транспорта и систем складирования.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математические модели и методы логистики» относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений, входит в модуль «Математические методы в экономике».

Для освоения дисциплины необходимо знать дифференциальное и интегральное исчисления, линейную алгебру, имитационное моделирование, методы оптимизации, теория оптимального управления.

Пререквизиты дисциплины: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Постреквизиты дисциплины: учебная и производственная практика «Научно-исследовательская работа».

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	ИОПК-2.1. Обладает навыками объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности в области построения математических моделей логистики.	ОР-2.1. Обучающийся должен: Уметь: - оперативно находить нужную информацию; - грамотно её использовать для построения логистических моделей; - использовать компьютерные технологии для построения моделей логистики. Знать: - объектно-ориентированные системы программирования для решения прикладных задач в логистике. Владеть: - навыками использования и адаптации существующих математических методов логистики и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.
	ИОПК-2.2. Проявляет навыки использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.	ОР-2.2. Обучающийся должен: Уметь: - оперативно обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований в области применения программной документации в логистике; Знать: - методы разработки программ, стандартов оформления программной документации в логистике. Владеть: - навыками по использованию языков программирования в логистике.

	ИОПК-2.3. Демонстрирует умение отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи.	ОР-2.3. Обучающийся должен: Уметь: - выбирать наиболее подходящий метод построения логистических систем. Знать: - методы разработки логистических систем Владеть: - навыками по использованию логистических моделей при решении конкретной прикладной задачи.
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.	ОР-3.2. Обучающийся должен: Уметь: - собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные данные при построении логистических систем. Знать: - методы обработки статистических и экспериментальных данных. Владеть: - навыками построения математических моделей логистики.
ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки как по отдельным разделам темы, так и при исследовании самостоятельных тем.	ИПК-1.1. Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.	ОР-1.1. Обучающийся должен: Уметь: - осуществлять обработку и анализ научно-технической информации. Владеть: - навыками проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области логистики.
	ИПК-1.2. Осуществляет выполнение экспериментов и оформления результатов исследований и разработок.	ОР-1.2. Обучающийся должен: Уметь: - осуществлять выполнение экспериментов с логистической системой. Владеть: - навыками оформления результатов исследований и разработок в области логистики.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	7 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	50,65	50,65
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	2,4	2,4
Индивидуальные консультации		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающегося:	57,35	57,35
- выполнение контрольных заданий	14	14
- изучение учебного материала	16	16

- подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам	17,35	17,35
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	10	10
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет	Зачет

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Введение. основные определения.		7		6	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5	ОР-1.1, ОР-1.2.
1.1.	Основные определения и понятия. Материальные потоки и их виды. Финансовые потоки и их виды. Информационные потоки и их виды.	Лекции	7		2		
1.2.	Основные виды математических моделей логистики. Примеры математических моделей логистики.	Лекции	7		2		
1.3.	Изучение учебного материала.	СРС	7		2		
	Раздел 2. Закупочная логистика.		7		17	№ 2, № 3, № 4, № 5	ОР-1.1, ОР-1.2, ОР-2.1, ОР-2.2, ОР-2.3.
2.1.	Задачи и функции закупочной логистики. Методы закупок. Стратегии выбора поставщиков.	Лекции	7		2		
2.2.	Оптимизационные модели выбора поставщика. Построение функции полезности. Задача выбора и применение методов прогнозирования.	Лекции	7		3		
2.3.	Оптимизационные модели выбора поставщика. Построение функции полезности. Задача выбора и применение методов прогнозирования.	Лаб. работы	7		2		
2.4.	Изучение учебного материала	СРС	7		4		
2.5.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	7		6		
	Контрольная работа		7				
	Раздел 3. Логистика распределения.		7		14	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5	ОР-1.1, ОР-1.2, ОР-3.2.
3.1.	Каналы распределения. Типы поставщиков.	Лекции	7		2		
3.2.	Математические модели и методы прогнозирования спроса и их применение в логистике распределения.	Лекции	7		2		
3.3.	Математические модели и методы прогнозирования спроса и их применение в логистике распределения.	Лаб. работы	7		2		
3.4.	Изучение учебного материала	СРС	7		4		

3.5.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	7		4		
	Контрольная работа		7				
	Раздел 4. Производственная логистика.		7		15	№ 1, № 2, № 3, № 5	ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-2.1, ОП-2.2, ОП-2.3.
4.1.	Основные определения. Дерево целей производственной логистики. Методы Just in Time (JIT), Just in Sequence (JIS), Just in Capacity (JIC). Метод ABC.	Лекции	7		2		
4.2.	Оптимизационные модели производственной логистики. Оптимизация прибыли по моделям производственных функций. Учет налогов. Модели взаимодействие двух фирм на рынке.	Лекции	7		3		
4.3.	Модели взаимодействие двух фирм на рынке.	Лаб. работы	7		2		
4.4.	Динамические модели фирмы.	Лекции	7		2		
4.5.	Динамические модели фирмы.	Лаб. работы	7		2		
4.6.	Изучение учебного материала	СРС	7		2		
4.7.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	7		2		
	Контрольная работа, коллоквиум.		7				
	Раздел 5. Логистика складирования.		7		7	№ 1, № 3, № 5	ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-3.2.
5.1.	Основные задачи и функции логистики складирования. Математические модели и методы в логистике складирования. Применение метода ABC.	Лекции	7		2		
3.4.	Изучение учебного материала	СРС	7		2		
5.2.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	7		3		
	Раздел 6. Логистика запасов.		7		17	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5	ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-2.1, ОП-2.2, ОП-2.3.
6.1.	Введение. 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.	Лекции	7		2		
6.2.	Управление запасами при постоянном уровне заказа и при постоянном интервале между заказами.	Лаб. работы	7		2		
6.3.	Оптимизационные модели логистики запасов. Формула Уилсона. Аналитическое и численное решение. Определение оптимального объема заказа при переменных характеристиках.	Лекции	7		2		
6.4.	Аналитическое и численное решение. Определение оптимального объема заказа при переменных характеристиках.	Лаб. работы	7		2		

6.5.	Изучение учебного материала	СРС	7		4		
6.6.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	7		5		
	Раздел 7. Транспортная логистика		7		19,35	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5	ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-2.1, ОП-2.2, ОП-2.3.
7.1.	Введение. 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.	Лекции	7		2		
7.2.	Оптимизационная модель задачи о закреплении складов с целью обеспечения товарными запасами. Модель производственно-транспортной задачи. Задача о загрузке транспортного средства.	Лекции	7		2		
7.3.	Транспортные задачи на сетях и методы решения. Математические методы решения задач маршрутизации. Задачи о дислокации. Определение местоположения складов, торговых предприятий, центров обслуживания.	Лекции	7		2		
7.4.	Определение местоположения складов, торговых предприятий, центров обслуживания.	Лаб. работы	7		4		
7.5.	Изучение учебного материала	СРС	7		4		
7.6.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	7		5,35		
	Контрольная работа, коллоквиум						
	Консультации	К	7		2,4		
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета	СРС	7		10		
	Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета	З	7		0,25		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Исходным звеном является лекция. Лекционный материал затем закрепляется путем решения задач по изучаемой теме на практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов включает выполнение контрольных заданий, подготовку к практическим занятиям, а также подготовку к контрольным работам и экзамену.

Промежуточная аттестация осуществляется исключительно на основе собеседования при условии успешного выполнения ранее контрольных работ.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Гаджинский А.М.	Логистика	Москва: Дашков и К°	2017 г., 420 с.
2.	Бродецкий Г.Л., Гусев Д.А.	Экономико-математические методы и модели в логистике. Процедуры оптимизации	Москва: Академия	2012 г., 284 с.
3.	Галанов В.А.	Логистика	Москва Издательство ФОРУМ	2021 г., 272 с.
Дополнительная литература				
4.	Аникин Б.А.	Логистика	Москва НИЦ ИНФРА-М	2021 г., 320 с.
5.	Тебекин А.В.	Логистика	Москва: Дашков и К°	2018 г., 356 с.

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

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

2. ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <http://www.sciencedirect.com/>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. Дан. – М., 2000. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

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

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения 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 для проведения лабораторных работ, оборудованные персональными ЭВМ с операционной системой MS Windows 7, Mathsoft Mathcad 14, MathWorks Matlab.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем. Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний желательно использовать литературу, приведенную в разделе 4.1, а также информационные системы, приведенные в разделе 4.2.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Смагин Валерий Иванович, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры прикладной математики НИ ТГУ.

7. Язык преподавания – русский язык.