

МИНОБРНАУКИ 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 «Прикладная математика и информатика»</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.т.н., профессор,
профессор кафедры прикладной математики

В.И. Смагин

Рецензент:
д.т.н., профессор,
профессор кафедры прикладной математики

К.И. Лившиц

Рабочая программа дисциплины «Математические модели и методы логистики» разработана в соответствии с самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат – Федерального государственного автономного образовательного учреждения 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 10.06.2021 г. № 11

Заведующий кафедрой прикладной математики,
д.т.н., профессор

А.М. Горцев

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

Протокол от 17.06.2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д.т.н., 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 вариативным дисциплинам модуля по выбору профессионального цикла Блока 1. Для освоения дисциплины необходимо знать дифференциальное и интегральное исчисления, линейную алгебру, имитационное моделирование, методы оптимизации, теория оптимального управления.

Пререквизиты дисциплины: «Математический анализ I-III», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Дифференциальные уравнения I-II», «Теория вероятностей и случайные процессы I-II», «Теория оптимального управления».

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

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

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор обще профессиональной 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 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.	ОР-2.1. Обучающийся сможет: - разрабатывать объектно-ориентированные программы для решения прикладных задач в области построения математических моделей логистики. ОР-2.2. Обучающийся сможет: - использовать основные языки программирования, основные методы разработки программ и стандартов оформления программной документации при решении задач логистики. ОР-2.3. Обучающийся сможет: - осуществлять отбор среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи в области логистики.
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности.	ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические и экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.	ОР-3.2. Обучающийся сможет: - собирать и обрабатывать статистические и экспериментальные данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов в области логистики.

<p>ПК-3. Способен формализовывать, согласовывать документировать требования к системе и подсистеме, обрабатывать запросы и изменение требований к системе и подсистеме, выявлять и формализовывать риски, анализировать проблемные ситуации.</p>	<p>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.</p>	<p>ОП-3.1 Обучающийся сможет: - реализовать построение формализованной математической модели системы (подсистемы) в области логистики; - ввести целевую функцию системы (подсистемы) и ограничения, соответствующие требованиям к системе (подсистеме) в области логистики. ОП-3.2. Обучающийся сможет: - адаптировать формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме) в области логистики. ОП-3.3. Обучающийся сможет: - выявить и формализовать в виде математической модели, возникающие при функционировании системы логистики (подсистемы логистики) риски; - выявить проблемные ситуации, возникающие при применении методов и моделей логистики.</p>
--	---	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	5 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		
Индивидуальные консультации	2,4	2,4
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающегося:	57,35	57,35
- <i>выполнение контрольных заданий</i>	14	14
- <i>изучение учебного материала</i>	26	26
- <i>подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам</i>	27,35	27,35
- <i>подготовка к рубежному контролю по теме/разделу</i>		
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	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			№ 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		1		
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			№ 2, № 3, № 4, № 5	ОР-1.1, ОР-1.2, ОР-3.1, ОР-3.2, ОР-3.3.
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.	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			№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5	OP-1.1, OP-1.2, OP-3.1, OP-3.2.
3.1.	Каналы распределения. Типы поставщиков.	Лекции	7		1		
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.	7		2		
3.4.	Изучение учебного материала	СРС	7		6		
3.5.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	7		4		
	Контрольная работа		7				
	Раздел 4. Производственная логистика.		7			№ 1, № 2, № 3, № 5	OP-1.1, OP-1.2, OP-3.1, OP-3.2, OP-3.3.
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.	7		2		
4.4.	Динамические модели фирмы.	Лекции	7		4		
4.5.	Динамические модели фирмы.	Лаб.	7		2		
4.6.	Изучение учебного материала	СРС	7		4		
4.7.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	7		4		
	Контрольная работа, коллоквиум.		7				
	Раздел 5. Логистика складирования.		7			№ 1, № 3, № 5	OP-1.1, OP-1.2, OP-3.1.

5.1.	Основные задачи и функции логистики складирования. Математические модели и методы в логистике складирования. Применение метода ABC.	Лекции	7		2		
5.2.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	7		2		
	Раздел 6. Логистика запасов.		7			№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5	ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-3.1, ОП-3.2, ОП-3.3.
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	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	7		2		
6.5.	Изучение учебного материала	СРС	7		6		
6.6.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	7		6		
	Раздел 7. Транспортная логистика		7		2	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5	ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-3.1, ОП-3.2, ОП-3.3.
7.1.	Введение. Виды транспортных систем. Характеристики транспортных систем. Расчет транспортных издержек. Оптимизационные модели транспортной логистики. Транспортная задача без	Лекция	7		2		

	промежуточных складов. Многономенклатурная транспортная задача. Транспортная задача с учетом промежуточных складов.					
7.2	Оптимизационная модель задачи о закреплении складов с целью обеспечения товарными запасами. Модель производственно-транспортной задачи. Задача о загрузке транспортного средства.	Лекция	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.	Лекция	7		2	
7.4.	Определение местоположения складов, торговых предприятий, центров обслуживания.	Лаб.	7		4	
7.5.	Изучение учебного материала	СРС	7		6	
7.6.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	7		7,35	
	Контрольная работа, коллоквиум					
	Промежуточная аттестация в форме зачета		7			

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.

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания
Основная литература				
1.	Гаджинский А.М.	Логистика. 481 с.	Москва: Дашков и К ^о	2012
2.	Бродецкий Г.Л., Гусев Д.А.	Экономико-математические методы и модели в логистике. Процедуры оптимизации, 284 с.	Москва: Академия	2012
3.	Секерин В.Д.	Логистика: учебное пособие, 239 с.	Москва: Кнорус	2016
Дополнительная литература				
4.	Б.А. Аникин, В.М. Вайн, В.В. Водянова	Логистика: тренинг и практикум Электронный ресурс: учебное пособие, 442 с.	Москва: Перспект	2015
5.	Тебекин А.В.	Логистика, 352 с.	Москва: Дашков и К ^о	2012

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

ППП Mathcad-14, Matlab.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

При выполнении практических заданий по дисциплине используются персональные ЭВМ, операционная система MS Windows 7.

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.т.н, профессор, профессор кафедры прикладной математики НИ ТГУ

7. Язык преподавания – русский язык.