Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра экономической информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н. Эзрох Ю. С.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.э.н. Эзрох Ю. С.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математическое программирование

Образовательная программа: 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль: Технологии анализа данных в бизнесе и управлении

Курс: 4, семестр : 7

Факультет бизнеса,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	52
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	32
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	22
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	92
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 38.03.05 Бизнес-информатика

ФГОС введен в действие приказом №838 от 29.07.2020 г. , дата утверждения: 19.08.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 38.03.05 Бизнес-информатика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭИ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета бизнеса, протокол № 9 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, д.э.н. Эзрох Ю. С.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Эзрох Ю. С.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/АН Способен анализировать данные (структурированные и неструктурированные) и содержательно интерпретировать полученные результаты в целях совершенствования бизнес-процессов предприятия заказчика
	ПК-3.В/АН. 1 Знает теоретические основы анализа структурированных, неструктурированных данных и содержательной интерпретации полученных результатов в целях совершенствования бизнес-процессов предприятия заказчика
	ПК-3.В/АН. 2 Умеет осуществлять анализ структурированных, неструктурированных данных в рамках совершенствования бизнес-процессов предприятия заказчика
	ПК-3.В/АН. 3 Владеет навыками содержательной интерпретации результатов, полученных в рамках анализа структурированных, неструктурированных данных в целях совершенствования бизнес-процессов предприятия заказчика
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2. 3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-3.В/АН. 1 Знает теоретические основы анализа структурированных, неструктурированных данных и содержательной интерпретации полученных результатов в целях совершенствования бизнес-процессов предприятия заказчика	
Знает теоретические основы анализа структурированных, неструктурированных данных и содержательной интерпретации полученных результатов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-3.В/АН. 2 Умеет осуществлять анализ структурированных, неструктурированных данных в рамках совершенствования бизнес-процессов предприятия заказчика	
Умеет осуществлять анализ структурированных, неструктурированных данных	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/АН. 3 Владеет навыками содержательной интерпретации результатов, полученных в рамках анализа структурированных, неструктурированных данных в целях совершенствования бизнес-процессов предприятия заказчика	
Владеет навыками содержательной интерпретации результатов, полученных в рамках анализа структурированных, неструктурированных данных	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-2. 3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	
Готов принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					

Дидактическая единица: Задачи математического программирования					
1. Задачи линейного программирования	5	0	0	ПК-3.В/АН.1,УК-2.3	Лекция Постановка задачи линейного программирования (ЛП).Выпуклые множества в n-мерном евклидовом пространстве.Геометрическая интерпретация задачи ЛП. Графический метод решения.Симплекс-метод. Двойственность в линейном программировании.Экономическая интерпретация двойственных оценок.Анализ устойчивости в задачах линейного программирования.
Дидактическая единица: Транспортная задача					
2. Транспортная задача: постановка задачи, методы решения	3	0	0	ПК-3.В/АН.1,УК-2.3	Лекция Транспортная задача (ТЗ). Постановка, основные определенияМетоды построения начального опорного ТЗ.Определение оптимального плана ТЗ методом потенциалов.
Дидактическая единица: Целочисленное линейное программирование					
3. Целочисленное линейное программирование: понятие, методы, применение	3	0	0	ПК-3.В/АН.1,УК-2.3	Лекция Постановка задачи целочисленного линейного программирования (ЦЛП). Примеры задач ЦЛП.Метод ветвей и границ для решения задач ЦЛП.Метод Гомори для решения задач ЦЛП.
Дидактическая единица: Динамическое программирование					

4. инамическое программирование: понятие, методы, применение	5	0	0	ПК-3.В/АН.1,УК-2.3	Лекция Метод динамического программирования (ДП). Основные положения метода ДП.Решение задачи о ранце методом ДП.Нахождение оптимального пути в ориентированной сети методом ДП.Решение задачи управления запасами методом ДП.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Задачи математического программирования					
1. Линейное программирование. Решение задачи линейного программирования с использованием Matlab.	4	4	2	ПК-3.В/АН.2,ПК-3.В/АН.3	Лабораторная работа
2. Двойственность в линейном программировании	4	4	2	ПК-3.В/АН.2,ПК-3.В/АН.3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Транспортная задача					
3. Транспортная задача	4	4	2	ПК-3.В/АН.2,ПК-3.В/АН.3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Целочисленное линейное программирование					
4. Решение задачи целочисленного ЛП методом ветвей и границ	4	2	2	ПК-3.В/АН.2,ПК-3.В/АН.3	Лабораторная работа
5. Решение задачи целочисленного линейного программирования методом Гомори	4	2	2	ПК-3.В/АН.2,ПК-3.В/АН.3	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Динамическое программирование					
6. Решение задачи о ранце методом динамического программирования	4	2	2	ПК-3.В/АН.2,ПК-3.В/АН.3	Лабораторная работа
7. Нахождение оптимального пути в ориентированной сети методом ДП	4	2	2	ПК-3.В/АН.2,ПК-3.В/АН.3	Лабораторная работа
8. Решение задачи управления запасами методом ДП	4	2	2	ПК-3.В/АН.2,ПК-3.В/АН.3	Лабораторная работа

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Линейное программирование. Решение задачи линейного программирования с использованием Matlab.	Лб	Выполняет следующие виды работ: студенты по заданной экономической постановке задачи, в которой требуется определить наилучший план экономической деятельности, строят математическую модель в виде задачи ЛП; определяют решение этой задачи с использованием системы Матлаб; делают построение начальной и конечной симплексных таблиц; определяют влияние изменения используемых ресурсов на целевую функцию с помощью полученных двойственных оценок.
2	Двойственность в линейном программировании	Лб	Выполняет следующие виды работ: студенты по задаче ЛП из лабораторной работы №1 строят двойственную к ней задачу ЛП; двойственную задачу решают в системе Матлаб и сравнивают её решение с двойственными оценками, полученными в лабораторной работе №1; дают экономическую интерпретацию полученным двойственным оценкам; оценивают целесообразность добавления в задачу нового вида продукта и покупки дополнительных ресурсов
3	Транспортная задача	Лб	Выполняет следующие виды работ: по числовым данным своего варианта строит математическую модель ТЗ; делает построение начальных опорных планов различными известными методами; решает ТЗ методом потенциалов «ручным» способом и в системе Матлаб как задачу ЛП.
4	Решение задачи целочисленного ЛП методом ветвей и границ	Лб	Выполняет следующие виды работ: строит математическую модель в виде задачи целочисленного ЛП; решает задачу методом ветвей и границ с использованием на каждом шаге программы linprog в системе Матлаб; строит дерево решения.
5	Решение задачи целочисленного линейного программирования методом Гомори	Лб	Выполняет следующие виды работ: решает задачу целочисленного ЛП из лабораторной работы №4 методом Гомори с построением на итерациях правильных отсечений Гомори и использования программы linprog в системе Матлаб.
6	Решение задачи о ранце методом динамического программирования	Лб	Выполняет следующие виды работ: записывает алгоритм решения задачи о ранце методом ДП по числовым данным своего варианта; составляет компьютерную программу в системе Матлаб и решает задачу с использованием своей программы.

7	Нахождение оптимального пути в ориентированной сети методом ДП	Лб	Выполняет следующие виды работ: по данным своего варианта строит ориентированную сеть для определения оптимального пути; решает задачу определения оптимального пути методом ДП
8	Решение задачи управления запасами методом ДП	Лб	Выполняет следующие виды работ: записывает алгоритм решения задачи управления запасами методом ДП по данным своего варианта и находит её решение этим методом

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	ПК-3.В/АН.1,ПК-3.В/АН.2,ПК-3.В/АН.3,УК-2.3	5	1
Решение задач по темам димциплины: Гусев С. А. Математическое программирование : учебно-методическое пособие / С. А. Гусев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2024.- 104, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=228533				
2	Подготовка к занятиям	ПК-3.В/АН.1	44	0
Чтение основной и дополнительной литературы. Подготовка к ответам на контрольные вопросы лабораторных работ. Подготовка отчетов по темам лабораторных работ.: Гусев С. А. Математическое программирование : учебно-методическое пособие / С. А. Гусев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2024.- 104, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=228533				
3	Подготовка к аттестации	ПК-3.В/АН.1,УК-2.3	43	1
Ситематизация материалов для аттестации: Гусев С. А. Математическое программирование : учебно-методическое пособие / С. А. Гусев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2024.- 104, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=228533				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК-3.В/АН
Формируемые умения: 2. Умеет осуществлять анализ структурированных, неструктурированных данных в рамках совершенствования бизнес-процессов предприятия заказчика; 3. Владеет навыками содержательной интерпретации результатов, полученных в рамках анализа структурированных, неструктурированных данных в целях совершенствования бизнес-процессов предприятия заказчика		
Краткое описание применения: Обсуждение методических вопросов и особенностей применяемых методов		

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
Лабораторная:	30	60
Контролирующие материалы приводятся в "Гусев С. А. Математическое программирование : учебно-методическое пособие / С. А. Гусев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2024.- 104, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=228533"		
Контрольные работы:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Гусев С. А. Математическое программирование : учебно-методическое пособие / С. А. Гусев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2024.- 104, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=228533"		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Гусев С. А. Математическое программирование : учебно-методическое пособие / С. А. Гусев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2024.- 104, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=228533"		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Защита Л/Р	Контр. раб.	Зачет
ПК-3.В/АН	ПК-3.В/АН 1. Знает теоретические основы анализа структурированных, неструктурированных данных и содержательной интерпретации полученных результатов в целях совершенствования бизнес-процессов предприятия заказчика		+	+
	ПК-3.В/АН 2. Умеет осуществлять анализ структурированных, неструктурированных данных в рамках совершенствования бизнес-процессов предприятия заказчика	+	+	
	ПК-3.В/АН 3. Владеет навыками содержательной интерпретации результатов, полученных в рамках анализа структурированных, неструктурированных данных в целях совершенствования бизнес-процессов предприятия заказчика	+	+	

УК-2	УК-2 3. Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений		+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Гусев С. А. Математическое программирование : учебное пособие / С. А. Гусев .- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 132, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226160

2. Белько, И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование : учебное пособие / И. В. Белько, И. М. Морозова, Е. А. Криштапович. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 299 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-020397-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2171400 (дата обращения: 13.10.2026). – Режим доступа: по подписке. - Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=452742 - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Джафаров К. А. Методы оптимальных решений. Задачи управления запасами, очередью и конфликтами : учебное пособие / К. А. Джафаров, Л. В. Роева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.- 109, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239652

2. Бабенышев, С. В. Системный анализ и исследование операций : учебное пособие / С. В. Бабенышев, Е. Н. Матеров. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. - 122 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1880655 (дата обращения: 04.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Горлач, Б. А. Исследование операций : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1430-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168479 (дата обращения: 04.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Экономика и математические методы [Электронный ресурс] : сайт журнала. – Режим доступа: http://www.cemi.rssi.ru/emm/home.htm. – Загл. с экрана.

2. Прикладная информатика [Электронный ресурс]: научно-практический журнал. - Университет «Синергия», 2017. - Режим доступа: http://www.appliedinformatics.ru/. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Гусев С. А. Математическое программирование : учебно-методическое пособие / С. А. Гусев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2024.- 104, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=228533

2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office
3 Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB
4 Операционная система Microsoft Windows

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Используется для демонстрации слайдов во время лекционных занятий

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Используется для выполнения лабораторных работ