

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нагиев Рамазан Нагиевич
Должность: Директор
Дата подписания: 13.07.2025 14:27:00
Уникальный программный ключ:
8d9b2d75432cebd5b55675845b1efd3d732286ff

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности

_____ В.Г. Шубаева
«___» _____ 20__ г.

Методы оптимальных решений

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки/ 38.03.01 Экономика
Специальность
Направленность (профиль) программы/ Бухгалтерский учет, анализ и аудит
Специализация
Уровень высшего образования Бакалавриат
Форма обучения очная
Год набора 2025

Составитель(и):

к.т.н, Соколова Анна Васильевна

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах: Экзамен: семестр 4
в том числе:		
контактная работа	64	
самостоятельная работа	80	
практическая подготовка	0	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины:

Семестр:	4
Вид занятий	Часы
Лекционные занятия	36
Практические занятия	28
Лабораторные работы	
Итого аудиторных часов	64
Самостоятельная работа	80
Часы на контроль	36
Итого академических часов	180
Общая трудоемкость в зачетных единицах	5

Санкт-Петербург
2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ*	4
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
5.1 Рекомендуемая литература	5
5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства	5
5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)	5
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	9
8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	10
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	11
1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации	11
1.2 Темы письменных работ	16
1.3 Контрольные точки	16
1.4 Другие объекты оценивания	16
1.5 Самостоятельная работа обучающегося	16
1.6 Шкала оценивания результата.....	17

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель:	Изложить необходимый математический аппарат и привить студентам навыки его использования при анализе и решении экономических задач.
--------------	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О Методы оптимальных решений относится к обязательной части Блока 1.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 - Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	Знать: методы решения задач оптимизации в области экономики. Уметь: применять методы, освоенные в процессе изучения курса, для решения конкретных задач оптимизации. Владеть: навыками применения изученных методов.
ОПК-4 - Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности	ОПК-4.2 - Критически сопоставляет альтернативные варианты решения поставленных профессиональных задач, разрабатывает и обосновывает способы их решения с учётом критериев экономической эффективности, оценки рисков и возможных социально-экономических последствий	Знать: методы решения задач оптимизации в области экономики. Уметь: применять методы, освоенные в процессе изучения курса, для решения конкретных задач оптимизации. Владеть: навыками применения изученных методов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ*

Номер и наименование тем и/или разделов/тем	Содержание дисциплины	Объем дисциплины (академические часы)			
		Контактная работа			СРО
		ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
Тема 1. Предмет математического программирования.	Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования. Графический метод решения задачи линейного программирования.	4	2		6
Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.	Симплексные таблицы. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы. Улучшение опорного решения. Определение ведущих столбца и строки. Выбор начального допустимого базисного решения. Введение искусственных переменных. Вырожденные задачи линейного программирования. Зацикливание и его предотвращение.	8	8		24
Тема 3. Двойственность в линейном программировании.	Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.	6	4		10
Тема 4. Транспортные задачи.	Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов. Основные способы построения начального опорного решения. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления. Транспортные задачи с дополнительными условиями.	6	6		15
Тема 5. Сетевое планирование.	Сеть проекта. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций. Расчет сетевой модели.	4	2		10
Тема 6. Элементы теории матричных игр.	Игра как математическая модель конфликта. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Примеры бескоалиционных игр. Антагонистические игры. Матричные игры. Смешанные стратегии. Графоаналитический метод решения игр. Матричные игры и линейное программирование.	8	6		15
Контроль:					36
Всего по дисциплине:		36	28		80

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Рекомендуемая литература

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Электронные ресурсы
Подготовка к тестированию по дисциплинам: "Методы оптимальных решений", "Математические методы и модели в принятии решений". Двойственность в линейном программировании. Транспортная задача : учебное пособие / [Н.Е.Авдушева и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. экон. ун-т, Каф. высш. математики Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2015 48 с. : табл.Авт. указаны на обороте тит. л.Среди авт. также: В.Г.Дмитриев, О.Н.Коростелева, С.В.Петрас, В.А.Рыжов, Г.В.Савинов	http://opac.unecon.ru/elibrary/elib/483543438.pdf
Методические указания для подготовки к тестированию по дисциплинам "Методы оптимальных решений", "Математические методы и модели в принятии решений" / М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов, Каф. высш. математики ; [сост.: Н.Е.Авдушева и др.] Ч. 1: Линейное программирование Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,14 МБ)Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУЭФ, 2012 Среди сост. также: В.Г.Дмитриев, О.Н.Коростелева, С.В.Петрас, В.А.Рыжов, Г.В.Савинов	http://opac.unecon.ru/elibrary/elib/404921108.pdf

5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства

- 7-Zip
- ОС Альт образование 10
- LibreOffice Base
- LibreOffice Calc
- LibreOffice Writer

5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД/ ИСС
1.	Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY – www.elibrary.ru
3.	Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru
4.	База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com

5.	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary www.oecd-ilibrary.org
6.	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru)
7.	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru)
8.	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru)
9.	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru
10.	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
11.	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com
12.	Электронная библиотека СПбГЭУ – opac.unecon.ru

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование учебных аудиторий, перечень	Адрес (местоположение) учебных аудиторий
Ауд. 2011 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 118 посадочных мест, рабочее место преподавателя, тумба - 1 шт., доска меловая (3-х секционная) - 1 шт., доска маркерная - 1 шт., стол - 1 шт., стол - 1 шт., тумба - 1 шт., стул - 3 шт., Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz /4Gb/500Gb/Acer V193 19" - 1 шт., Экран с электроприводом ScreenMedia Champion 244x183см SCM-4304 - 1 шт., Мультимедийный проектор Panasonic PT-VX610E - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»

Ауд. 2009 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 122 посадочных мест (стол учебный 61 шт., стульев 122 шт.), рабочее место преподавателя, стол м/м, тумба 1 шт., доска меловая 1 шт. (3-х секционная), кафедра 1 шт., тумба 1 шт., кафедра 1 шт., стул 2 шт., Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz /4Gb/500Gb/Acer V193 19" - 1 шт., Звуковой проектор Yamaha YSP-3000 - 1 шт., Подвес проектора с площ.д/камеры - 1 шт., Экран проекционный draper - 1 шт., Мультимедийный проектор Тип 2 Panasonic PT-VX610E - 1 шт., Кронштейн потолочный Screen Media D1 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 2014 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 56 посадочных мест (стол учебный 28шт. стульев 56шт.), рабочее место преподавателя, стол м/м, доска меловая 2 шт. (односекционная), кафедра 1шт., стул 1шт. Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz /4Gb/500Gb/Acer V193 19" - 1 шт., Мультимедийный проектор Optoma х 400 - 1 шт., Экран с электропривод, DRAPER 96 160x210 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 2028 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 44 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая (односекционная) - 1 шт., кафедра - 1 шт., стол - 1 шт., стул - 3 шт. Переносной мультимедийный комплект: Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA, Мультимедийный проектор LG PF1500G. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 2045 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 78 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая (3-х секционная) - 1 шт., кафедра - 1 шт., стульев - 2 шт. Переносной мультимедийный комплект:	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»

Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA, Мультимедийный проектор LG PF1500G. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	
Ауд. 0007 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 33 посадочных места, рабочее место преподавателя, доска меловая - 1 шт., доска маркерная на колесиках - 1 шт., вешалка стойка - 3 шт., жалюзи - 3 шт., Компьютер Intel Core i3 6100/ MSI H110M PRO-D/ ОЗУ DDR4 8GB 2400MHz/SSD SATA III 240Gb/Aerocool Qs-180 400W/Клавиатура + мышь Microsoft400 for Business/монитор Asus VS228DE - 24 шт., Мультимедийный проектор Тип 1 Optoma x 400 - 1 шт., Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA - 2 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 2023 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 48 посадочных мест, рабочее место преподавателя (компьютерный стол - 1 шт.), доска маркерная на колесиках - 1 шт., доска маркерная 3-х секционная - 1 шт., кафедра - 1 шт., стол - 1 шт., стул изо - 7 шт., стул -1 шт., жалюзи -3 шт., Компьютер i5-8400/8GB/500GB_SSD/Viewsonic VA2410-mh -34 шт., Коммутатор Cisco Catalyst 2960-48PST-L (в т.ч. Сервисный контракт SmartNet CON-SNT-2964STL) - 1 шт., Точка беспроводного доступа Wi-Fi Тип1 UBIQUITI UAP-AC-PRO - 1 шт., Проектор NEC M350 X - 1 шт., Коммутатор локальной вычислительной сети (48 портов) Cisco WS-C2960+48PST-L - 1 шт., Коммутатор ProCurve Switch 2626 - 1 шт., Компьютер Intel pentium x2 g3250 /500gb/монитор philips 21.5' - 1 шт., IP видекамера Ubiquiti - 1 шт., Беспроводная точка доступа/UNI FI AP PRO/Ubiquiti - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 2026 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя (стол - 2 шт., кресло - 1 шт.), доска маркерная 3-х секционная - 1 шт., вешалки стойки - 2 шт., стул изо - 9 шт., жалюзи - 2 шт., Компьютер pentium x2 g3250 /8Gb/500gb/ philips 21.5') - 1 шт., Компьютер Intel X2 G3420/8 Gb/500 HDD/PHILIPS 200V4- 23 шт., Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA -2 шт., Мультимедийный проектор Optoma x 400 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

- учебно-методической документацией;
- локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
- графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

- фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
- базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
- профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
- индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;

- метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации

Тема 1. Предмет математического программирования.

1. Решив графическим методом задачу линейного программирования

$$f(X) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \geq 12, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ 3x_1 - x_2 \leq 6, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0,$$

найдите оптимальное значение целевой функции.

2. Решив графическим методом задачу линейного программирования

$$f(X) = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 9, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ 3x_1 - x_2 \leq 6, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0,$$

найдите оптимальное значение целевой функции.

Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

2. Дана симплекс-таблица, полученная на некотором этапе решения задачи ЛП:

B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	b
x_7	2	1	2	0	0	0	1	2
x_4	-1	2	-4	1	0	0	0	8
x_6	5	2	3	0	0	1	0	6
x_5^p	-3	3	1	0	1	0	0	3
f	5	-4	-70	0	0	0	0	41

Определить переменную, которая будет выведена из базиса, если в базис будет введена переменная x_2 , найти в этом случае приращение $\Delta f(X)$.

3. Используя метод М-задачи, решите задачу линейного программирования

$$f(X) = 2x_1 - x_2 - 8x_3 + 2x_4 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - 4x_3 + x_4 = 1, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 3, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0,$$

добавив одну искусственную переменную.

4. Используя метод М-задачи, решите задачу линейного программирования

$$f(X) = 2x_1 - x_2 - 8x_3 + 2x_4 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - 4x_3 + x_4 = 1, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 3, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0,$$

добавив одну искусственную переменную. Вычислите

$x_1^* + x_2^* + x_3^* + x_4^* + \delta_1^* + \delta_2^* + \delta_3^* + \delta_4^*$, где $x_1^*, x_2^*, x_3^*, x_4^*$ — компоненты оптимального плана, а $\delta_1^*, \delta_2^*, \delta_3^*, \delta_4^*$ — оценки компонент оптимального плана.

Тема 3. Двойственность в линейном программировании.

5. Дана задача линейного программирования

$$f(X) = 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 3x_4 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - x_4 \geq 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_4 + x_5 \leq 4, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 - x_5 \leq 4, \end{cases}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0.$$

Найдите оптимальное значение целевой функции $f(X)$, если известен оптимальный план $Y^{opt} = (5/3, 3, 4/3)$ двойственной задачи.

6. Для производства стульев трех типов B_1, B_2, B_3 небольшая мебельная фабрика использует необходимые ресурсы. Нормы затрат ресурсов на одно изделие, прибыль от реализации одного изделия и общие количества имеющихся ресурсов приведены в таблице.

Ресурсы	Нормы затрат на одно изделие			Общее количество ресурсов
	B_1	B_2	B_3	
Древесина (0,01 м ³)	1	2	1	11

Фурнитура (шт)	2	1	1	19
Трудоемкость(чел-ч)	1	1	3	18
Прибыль от реализации одного изделия (У.Е.)	5	2	3	-

Определить, сколько стульев каждого типа следует изготавливать фабрике, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Найдите сумму произведений $x_1y_1 + x_2y_2 + x_3y_3$ компонент оптимальных планов исходной и двойственной к ней задач.

7. Для задачи L линейного программирования

$$f(X) = -21x_1 - 9x_2 + 4x_3 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} 5x_1 + x_2 - 2x_3 \geq -5, \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 \leq 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, \end{cases}$$

Рассматривается двойственная к ней задача L^d . Определить возможные допустимые планы двойственной задачи.

Тема 4. Транспортные задачи.

8. Условия открытой транспортной задачи заданы таблицей

ПН	$b_1 = 20$	$b_2 = 25$
ПО $a_1 = 20$	3	2
$a_2 = 30$	1	3

Найдите оптимальное значение целевой функции, построив первый опорный план по методу «наименьшей стоимости».

9. Решите транспортную задачу и в ответ запишите оптимальное значение стоимости перевозки

ПН	$b_1 = 5$	$b_2 = 5$	$b_3 = 10$
ПО $a_1 = 15$	1	3	2
$a_2 = 5$	3	2	3

10. Условия открытой транспортной задачи заданы таблицей

ПН	$b_1 = 23$	$b_2 = 29$	$b_2 = 27$
ПО $a_1 = 16$	2	1	6
$a_2 = 18$	4	8	7
$a_3 = 26$	5	9	3

Постройте оптимальный план перевозок X^{**} при дополнительном условии: потребности второго пункта назначения необходимо удовлетворить полностью. Найдите оптимальную стоимость перевозок.

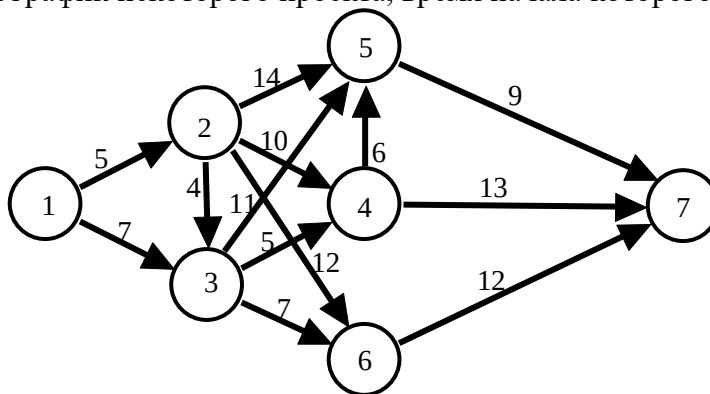
11. Условия открытой транспортной задачи заданы таблицей

ПО \ ПН	$b_1 = 9$	$b_2 = 7$	$b_3 = 8$	$b_4 = 6$
$a_1 = 16$	2	5	8	1
$a_2 = 9$	8	3	9	2
$a_3 = 5$	7	4	6	3

В соответствии с первым опорным планом, построенным по методу «наименьшей стоимости», найти общую стоимость перевозок.

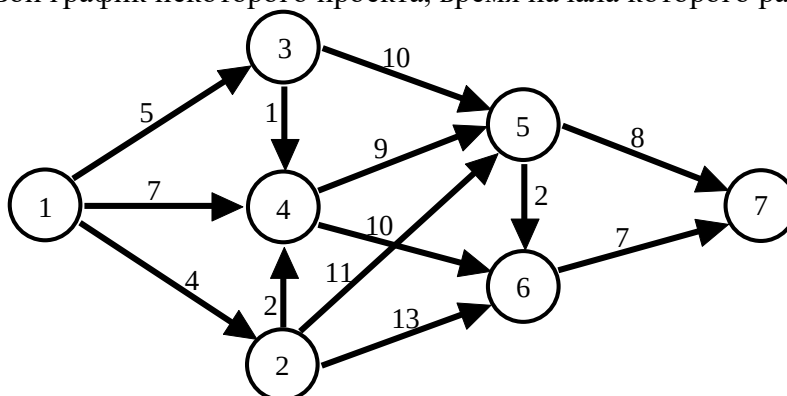
Тема 5. Сетевое планирование.

12. Дан сетевой график некоторого проекта, время начала которого равно нулю.



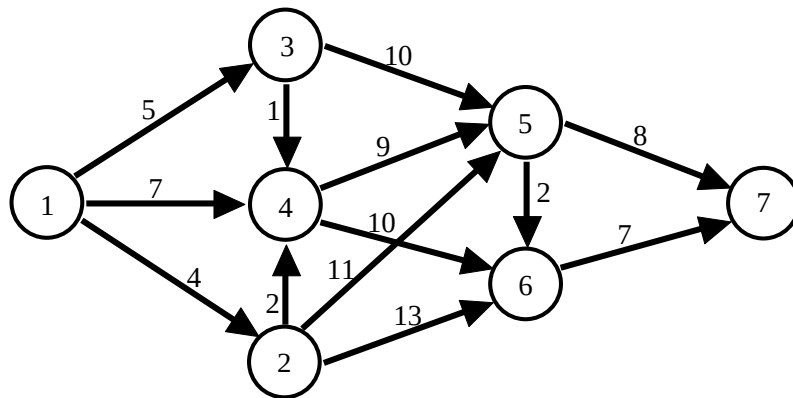
Найти критический путь проекта и минимальное время, за которое проект может быть осуществлен.

13. Дан сетевой график некоторого проекта, время начала которого равно нулю.



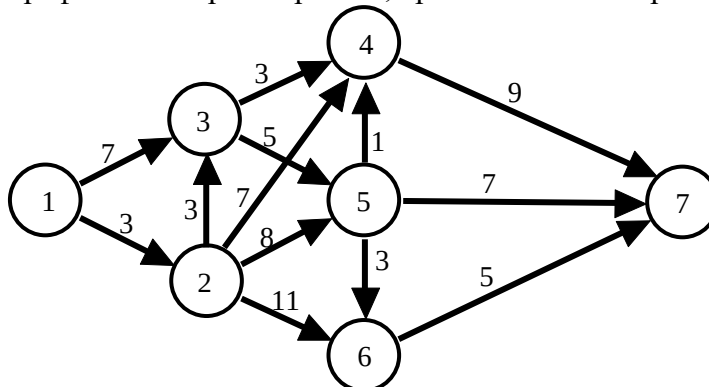
Найти критический путь проекта и критическое время проекта.

14. Дан сетевой график некоторого проекта, время начала которого равно нулю.



Найти критический путь проекта и критическое время проекта.

15. Дан сетевой график некоторого проекта, время начала которого равно нулю.



Найти раннее время T_6^p наступления события 6.

Тема 6. Элементы теории матричных игр.

16. Дана платежная матрица

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 & 3 \\ 6 & 4 & -3 & -2 \\ 2 & -5 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & -4 & 1 \end{pmatrix}$$

некоторой антагонистической игры. Найти гарантированный выигрыш первого игрока при любой стратегии второго игрока.

17. Дана платежная матрица

$$\begin{pmatrix} -4 & 1 & -2 & -3 \\ 5 & 3 & -1 & -2 \\ -5 & 4 & 7 & 6 \end{pmatrix}$$

некоторой антагонистической игры. Найти математическое ожидание проигрыша второго игрока, если $p = (1/2, 1/3, 1/6)$ и $q = (1/2, 0, 1/3, 1/6)$ смешанные стратегии первого и второго игрока соответственно.

18. Дана платежная матрица

$$\begin{pmatrix} 5 & -2 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 2 & -1 \\ 6 & -4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

некоторой антагонистической игры. Найти доминирующие стратегии игроков.

19. Дана платежная матрица

$$\begin{pmatrix} 3 & -2 & 6 & -5 \\ 1 & -1 & 3 & 2 \\ 4 & -3 & 5 & 3 \\ 2 & -1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$$

некоторой антагонистической игры. Найти решение этой игры в чистых стратегиях.

1.2 Темы письменных работ

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.3 Контрольные точки

Номер контрольной точки	Тип контрольной точки	Способ проведения	Номера тем
1	Тест	с помощью технических средств и информационных систем	1-3
2	Тест	с помощью технических средств и информационных систем	4-6
3	Текущий контроль	с помощью технических средств и информационных систем	1-6

1.4 Другие объекты оценивания

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.5 Самостоятельная работа обучающегося

Наименования самостоятельной работы	Номера тем
Выполнение домашних заданий	1-6
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	1-6

1.6 Шкала оценивания результата

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.

Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

Баллы	Оценка
≤ 54	неудовлетворительно
55-69	удовлетворительно
70-84	хорошо
≥ 85	отлично

Шкала оценивания результата

2 (балл до 54)	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.
3 (балл 55-69)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
4 (балл 70-84)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
5 (балл 85-100)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продemonстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.