

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации
производственных процессов
Кафедра информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

и.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование операций

(наименование дисциплины)

02.03.01 Математика и компьютерные науки

(код, наименование направления/специальности)

Цифровые технологии в бизнесе

(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины является формирование систематических знаний о современных методах исследования операций, их месте и роли в системе наук; расширение и углубление понятий математики и информатики; развитие абстрактного мышления, алгоритмической культуры и общей математической и информационной культуры.

Задачи изучения дисциплины:

– ознакомление с основными понятиями и принципами теории исследования;

– изучение постановки задач линейного, нелинейного и динамического программирования и методов их решения;

– получение практических навыков построения экономико-математических моделей и решения типовых задач исследования операций на персональном компьютере.

Дисциплина направлена на формирование универсальных (УК-9) и общепрофессиональной (ОПК-1, ОПК-4) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть Блока 1 подготовки студентов по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (профиль «Цифровые технологии в бизнесе»).

Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Высшая математика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Теория систем и системный анализ»/ «Системы поддержки принятия решений», «Математические методы принятия решений».

Курс предназначен сформировать у обучающихся практические навыки в использовании компьютерных технологий для решения профессиональных задач, связанных с исследованием операций в области будущей профессиональной деятельности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч.), практических (36 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Исследование операций» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9	УК-9.1. Знает основные экономические категории, законы экономического развития, основы финансовой грамотности УК-9.2. Умеет принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности УК-9.3. Имеет практический опыт применения экономических знаний в различных областях жизнедеятельности
Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний
Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-4	ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, устному опросу, текущему контролю и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		(4)
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	36	36
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе (тестированию)	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	10	10
Работа в библиотеке	6	6
Подготовка к экзамену	16	16
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак.ч.	144
	з.е.	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3, дисциплина разбита на 8 тем:

- тема 1 (Предмет и задачи исследования операций);
- тема 2 (Основы математического моделирования);
- тема 3 (Графический метод решения задач линейного программирования);
- тема 4 (Симплексный метод решения задач линейного программирования);
- тема 5 (Теория двойственности и анализ линейных моделей оптимизационных задач);
- тема 6 (Оптимизационные задачи управления запасами);
- тема 7 (Задачи и модели производственной программы, замены и распределения ресурсов);
- тема 8 (Модели сетевого планирования и управления. Задачи упорядочения и координации).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Предмет и задачи исследования операций.	Предмет и задачи исследования операций. Значение использования современных математических методов и моделей в управлении. Этапы решения задач с использованием математических методов. Операции и их эффективность.	2	Математическая модель операции. Этапы исследования операций. Классы операционных задач.	4	–	–
2	Основы математического моделирования	Общая постановка задачи оптимизации. Целевая функция. Допустимое и оптимальное множество. Допустимое и оптимальное решение. Постановка задачи математического программирования. Классификация задач математического программирования. Общая постановка задачи ЛП. Стандартная и каноническая формы задачи ЛП. Одноиндексные и двухиндексные задачи.	6	Построение экономико-математических моделей	4	–	–
				Методы решения транспортной задачи	4		
3	Графический метод решения задач линейного программирования	Теорема о достижимости оптимального решения задачи ЛП в угловой точке (в случае ограниченности целевой функции). Строение множества оптимальных решений. Графический метод решения задач ЛП. Линия уровня целевой функции. Алгоритм решения задачи ЛП графическим методом.	4	Графический метод решения задач линейного программирования	4	–	–
4	Симплексный метод решения задач линейного программирования	Симплекс-метод решения задачи ЛП общего вида. Допустимый вид системы ограничений. Допустимый базис. Свободные и базисные неизвестные. Базисное решение. Симплексные таблицы. Алгоритм решения задачи ЛП табличным симплекс-методом.	4	Симплексный метод решения задач линейного программирования	4	–	–
5	Теория двойственности и анализ линейных моделей оптимизационных	Математическая модель двойственной задачи. Свойства двойственных оценок. Основные теоремы двойственности и их экономический смысл. Послеоптимизационный анализ задач ЛП.	4	Математическая модель двойственной задачи	4	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
	задач						
6	Оптимизационные задачи управления запасами	Суть проблемы оптимального управления запасами. Классификация затрат, связанных с созданием и хранением запасов. Основы теории управления запасами. Постановка задачи оптимизации текущих запасов при различных условиях поставки. Модели управления запасами. Методы регулирования запасов.	4	Модели управления запасами	4	–	–
7	Задачи и модели производственной программы, замены и распределения ресурсов	Задача оптимизации производственной программы: формализация производственных условий, ограничений по спросу, условий хранения готовой продукции. Задачи и модели замены. Задача об оптимальном распределении инвестиционных ресурсов между объектами, ее представление в виде модели динамического программирования	6	Модель оптимального производства, сбыта и хранения продукции	4	–	–
8	Модели сетевого планирования и управления. Задачи упорядочения и координации	Содержание и сферы использования сетевых методов планирования и управления (СПУ). Классификация систем СПУ. Алгоритм методов СРМ и PERT. Сетевой график. Диаграмма Ганта. Характеристика основных типов сетевых моделей. Методы оптимизации сетевого графика. Управление комплексом работ с помощью сетевого графика.	6	Модель сетевого планирования и управления	4	–	–
Всего аудиторных часов			36	36		–	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-9, ОПК-1, ОПК-4	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- выполнение практических работ – всего 80 баллов;
- тестовый контроль или устный опрос – всего 20 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время экзамена студент имеет право повысить итоговую оценку в форме устного экзамена по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.3)

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Оценочные средства: образцы контрольных вопросов для проведения тестового контроля или устного опроса

Тема 1: Предмет и задачи исследования операций

- 1) Что не относится к разделам исследования операций?
 - а) эконометрика;
 - б) оптимизационные модели и методы;
 - в) модели сетевого планирования и управления;
 - г) модели систем массового обслуживания.
- 2) Является ли операция управляемым мероприятием?
 - а) не обязательно является, поскольку на ее результат могут влиять случайные факторы;
 - б) операция всегда является управляемым мероприятием;
 - в) является, если влияние случайных факторов мало и ими можно пренебречь;
 - г) нет.
- 3) В каком случае задача математического программирования является линейной?
 - а) и целевая функция, и все ограничения линейны;
 - б) если целевая функция и хотя бы одно из ограничений линейны;
 - в) если или целевая функция, или все ограничения линейны.
- 4) В каком случае задача математического программирования является нелинейной?
 - а) если и целевая функция, и все ограничения нелинейные;
 - б) если целевая функция и хотя бы одно из ограничений нелинейные;
 - в) если или целевая функция, или хотя бы одно из ограничений нелинейные.

Тема 2: Основы математического моделирования

- 5) Пусть коэффициенты целевой функции задачи линейного программирования есть целые числа. В каком случае это будет задача целочисленного линейного программирования?

а) если на переменные задачи поставлены условия целочисленности;
б) если коэффициенты ограничений задачи есть целые числа;
в) если свободные члены ограничений есть целые числа;
г) если хотя бы на одну переменную поставлено условие целочисленности и отыскивается максимальное значение целевой функции.

б) В каком случае экономико-математическая модель считается дробно-линейной моделью?

а) целевая функция модели построена в виде отношения двух линейных функций;

б) коэффициенты целевой функции являются дробными величинами;

в) свободные члены ограничений модели являются дробными величинами;

г) значения эндогенных параметров модели являются дробными величинами.

7) Какой метод применяется для решения гладких нелинейных оптимизационных задач?

а) обобщенного приведенного градиента (ОПГ);

б) симплексный;

в) графический;

г) эволюционный.

8) Часть математического программирования, задачами которой является нахождение экстремума линейной целевой функции на допустимом множестве значений аргументов называется...

Вместо многоточия впишите необходимое слово.

9) Какой метод является общим методом решения задач линейного программирования?

а) симплексный;

б) графический;

в) метод обобщенного приведенного градиента (ОПГ);

г) эволюционный.

10) Что является целевой функцией для транспортной задачи?

а) суммарные затраты на перевозки;

б) объемы перевозок;

в) прибыль, получаемая транспортной организацией от операций за перевозки.

11) Какая модель транспортной задачи называется закрытой?

а) если суммарный объем груза, имеющегося у поставщиков, равен

суммарному спросу потребителей;

б) если суммарный объем груза, имеющегося у поставщиков, не меньше суммарного спроса потребителей;

в) если суммарный объем груза, имеющегося у поставщиков, не больше суммарного спроса потребителей

Тема 3: Графический метод решения задач линейного программирования

12) ...это экономический показатель, выражающийся при помощи целевой функции через другие экономические показатели

Вместо многоточия впишите необходимое слово.

13) Область допустимых решений на графике это...

а) множество всех возможных точек;

б) точки, находящиеся выше оси абсцисс

в) точки, координаты которых удовлетворяют одновременно всем неравенствам системы ограничений

14) Когда область допустимых решений неограниченна?

а) найденное наилучшее решение является лучшим среди опорных, но не является оптимальным;

б) оптимальное решение совпадает хотя бы с одним из опорных;

в) найдено оптимальное решение.

15) Когда экономико-математическая модель считается целочисленной?

а) все экзогенные параметры модели целые числа;

б) все коэффициенты целевой функции модели целые числа;

в) на все эндогенные параметры модели поставлены условия целочисленности;

г) все свободные члены ограничений модели целые числа.

Тема 4: Симплексный метод решения задач линейного программирования

16) Как осуществляется приведение системы ограничений к каноническому виду при решении задачи симплекс-методом?

а) введением дополнительных неотрицательных переменных в каждое неравенство;

б) введением дополнительных неположительных переменных в каждое неравенство;

в) путем деления каждого их коэффициентов неравенств на их правые части.

17) Каков критерий оптимальности опорного плана задачи на отыскание максимума с помощью симплекс-метода?

- а) необходимо и достаточно, чтобы его оценки были неотрицательные;
- б) необходимо и достаточно, чтобы его оценки были близки к нулю;
- в) необходимо и достаточно, чтобы его оценки были неположительные.

18) Каков критерий оптимальности опорного плана задачи на отыскание минимума с помощью симплекс-метода?

- а) необходимо и достаточно, чтобы его оценки были неположительные;
- б) необходимо и достаточно, чтобы его оценки были близки к нулю;
- в) необходимо и достаточно, чтобы его оценки были неотрицательные.

19) Как осуществляется выбор вводимого вектора при построении нового базиса симплексной таблицы?

а) по минимальному значению отрицательной оценки, если задача решается на отыскание максимума и по максимальному значению положительной оценки, если задача решается на отыскание минимума;

б) по наибольшему значению отрицательной оценки, если задача решается на отыскание максимума и по наименьшему значению положительной оценки, если задача решается на отыскание минимума;

в) по минимальному значению положительной оценки, если задача решается на отыскание максимума и по максимальному значению отрицательной оценки, если задача решается на отыскание минимума;

г) всегда по максимальному значению положительной оценки.

20) Как осуществляется выбор вектора, выводимого из базиса, при построении нового базиса симплексной таблицы?

а) всегда по минимальному значению оценочного отношения;

б) всегда по максимальному значению оценочного отношения;

в) по минимальному значению оценочного отношения, если задача решается на отыскание максимума и по максимальному его значению, если задача решается на отыскание минимума;

г) по максимальному значению оценочного отношения, если задача решается на отыскание максимума и по минимальному его значению, если задача решается на отыскание минимума.

Тема 5: Теория двойственности и анализ линейных моделей оптимизационных задач

21) Какова основная теорема двойственности?

а) если одна из пары взаимно двойственных задач имеет решение, то его имеет и другая, причем оптимальные значения их целевых функций

равны;

б) если одна из пары взаимно двойственных задач имеет решение, то его имеет и другая, но оптимальные значения их целевых функций различны;

в) если одна из пары взаимно двойственных задач имеет решение, то его имеет и другая, но оптимальные значения их целевых функций равны по абсолютной величине, но противоположны по знаку.

22) Какой ресурс является дефицитным?

а) его двойственная оценка (условная цена) положительная;

б) его двойственная оценка (условная цена) равна нулю;

в) его двойственная оценка (условная цена) отрицательная.

23) Какое из утверждений неверно о дефицитном ресурсе?

а) увеличение ресурса нецелесообразно;

б) ресурс, используемый полностью в оптимальном плане производства, является дефицитным;

в) двойственная оценка дефицитного ресурса положительная.

24) Если двойственная оценка (условная цена) ресурса равна нулю, то этот ресурс является ...

Вместо многоточия впишите необходимое слово.

25) — называется элемент, стоящий на пересечении направляющего столбца и направляющей строки.

Вместо многоточия впишите необходимое слово.

Тема 6: Оптимизационные задачи управления запасами

26) Что такое EOQ (Экономичный размер заказа)?

а) количество товара, заказываемое при каждом поставщике;

б) минимально возможный заказ для получения скидки;

в) оптимальное количество единиц продукции для заказа, минимизирующее суммарные затраты на закупку, хранение и обслуживание;

г) максимальное количество товара, которое можно хранить на складе.

27) Какой принцип управления запасами предполагает выделение товаров на основе их значимости и вклада в общий оборот?

а) Метод Шелдона JT;

б) ФИФО;

в) ABC-анализ.

28) Какой инструмент используется для решения оптимизационных задач в среде электронных таблиц?

а) Поиск решения;

б) Подбор параметра;

в) Анализ данных;

г) Регрессия.

29) Какова основная цель управления запасами?

а) максимизация прибыли;

б) уменьшение затрат на хранение;

в) обеспечение непрерывности производственного процесса;

г) удовлетворение спроса при минимальных общих затратах.

30) Чему равен максимальный запас?

а) гарантированному запасу;

б) сумме гарантированного и подготовительного запасов;

в) сумме гарантированного и подготовительного запасов и половине текущего;

г) сумме гарантированного, подготовительного запасов и максимального текущего запаса.

Тема 7: Задачи и модели производственной программы, замены и распределения ресурсов

31) Когда экономико-математическая модель считается параметрической?

а) все эндогенные параметры модели зависят от параметров, для которых задана область допустимых значений;

б) все эндогенные параметры целевой функции модели зависят от параметров, для которых задана область допустимых значений;

в) все эндогенные параметры ограничений модели зависят от параметров, для которых задана область допустимых значений;

г) некоторые из экзогенных параметров, или же все экзогенные параметры модели зависят от параметров, для которых задана область допустимых значений.

32) Что входит в исходный этап системы планирования производства и реализации продукции?

а) планирование ресурсов;

б) план производства продукции;

в) план материально-технического снабжения;

г) анализ профиля загрузки мощностей.

33) Каковы принципы планирования на предприятии?

а) точность, организованность, целенаправленность;

б) непрерывность, очередность, единство, участие, доказательность;

в) непрерывность, гибкость, участие, точность, единство.

34) Основной количественный показатель операции это...

Вместо многоточия впишите необходимое слово.

35) Что не предполагает задача дискретного программирования в общем случае?

- а) линейности целевой функции;
- б) линейности ограничений;
- в) линейности целевой функции и ограничений;
- г) сглаживание целевой функции.

36) Задача дискретной оптимизации может быть решена

- а) сложным перебором;
- б) простым перегибом;
- в) сложным перегибом;
- г) простым сложением.

Тема 8: Модели сетевого планирования и управления. Задачи упорядочения и координации

37) Критический путь на сетевом графике – это:

- а) полный путь, имеющий наибольшую продолжительность во времени;
- б) путь, включающий в себя наибольшее количество работ;
- в) путь, проходящий через наибольшее количество событий;
- г) путь, соединяющий исходное и завершающее события на сетевом графике.

38) Что отражают дуги (стрелки) на сетевом графике?

- а) события;
- б) работы;
- в) длительность работ;
- г) путь.

Резервы времени.

39) Существует ли на сетевом графике событие, которое не имеет последующих работ?

- а) да, только одно;
- б) да, возможно несколько;
- в) нет.

40) В чем состоит задача упорядочения?

- а) нахождении такого порядка выполнения работ, чтобы минимизировать общую длительность выполнения задания;
- б) нахождении такого порядка выполнения работ, чтобы

максимизировать общую длительность выполнения задания;

в) разбиении общей длительности выполнения задания на периоды.

41) Как называется событие, не имеющее на сетевом графике предшествующих работ?

а) завершающее;

б) исходное;

в) промежуточное;

г) конечное.

6.3 Вопросы для подготовки к экзамену

1) Какие знаете основные понятия и принципы исследования операций?

2) Какие знаете основные этапы исследования операций?

3) В чем заключается основная задача линейного программирования?

4) Сформулировать постановку следующих экономико-математических моделей: линейной модели производства, задачи о диете, задачи о раскрое, транспортной задачи, задачи о загрузке и задачи о назначениях.

5) В чем состоит задача линейного программирования с двумя переменными?

6) Какова геометрическая интерпретация целевой функции задачи линейного программирования?

7) В чем заключается алгоритм графического метода решения линейных задач?

8) Какие знаете особые случаи решения задачи линейного программирования графическим методом?

9) Как записать каноническую форму записи задачи линейного программирования?

10) Как записать стандартную форму записи задачи линейного программирования?

11) Опорные решения задачи линейного программирования. Как происходит переход от одного опорного решения к другому?

12) Как выразить целевую функцию через свободные переменные?

13) В чем признак неограниченности целевой функции в допустимой области?

14) В чем признак оптимальности целевой функции в допустимой области?

15) Получение исходного опорного допустимого решения задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса.

16) Как решаются задачи линейного программирования симплекс-методом? Опишите алгоритм.

17) В чем заключается понятие двойственных задач?

18) Как формулируется лемма о связи значений целевых функций прямой и двойственной задачи?

19) Как сформулировать экономический смысл двойственных оценок?

20) Записать правила построения двойственной задачи к задаче линейного программирования, записанной в стандартной форме.

21) Доказать теорему: двойственная к двойственной есть исходная прямая задача.

22) Как сформулировать первую основную теорему двойственности?

23) Записать вторую основную теорему двойственности (теорему равновесия) и дать ее экономическую интерпретацию.

24) Как выглядит математическая модель транспортной задачи?

25) Как описать экономический смысл целевой функции, ограничений, основных и дополнительных переменных транспортной задачи?

26) Какие существуют методы получения исходного допустимого решения транспортной задачи? В чем заключается задача, двойственная к транспортной?

27) Как выглядят алгоритмы методов получения опорного решения транспортной задачи (метод северо-западного угла и метод минимального элемента)?

28) Как выглядят циклы в матрице перевозок транспортной задачи?

29) Каковы правила перемещения грузов по циклу перевозок при решении методом потенциалов?

30) Какие знаете основные положения, на основании которых задача о назначениях сводится к транспортной задаче?

31) В чем заключается суть проблемы оптимального управления запасами?

32) Как происходит классификация затрат, связанных с созданием и хранением запасов?

33) Как происходит постановка задачи оптимизации текущих запасов при различных условиях поставки?

- 34) В чем особенности статических детерминированных моделей оптимизации запасов без дефицита и с дефицитом?
- 35) Какие знаете стохастические модели управления запасами?
- 36) Какие знаете методы определения оптимальных страховых запасов на основе исследования колебаний?
- 37) В чем заключаются методы регулирования запасов?
- 38) Какие особенности системы регулирования запасов при постоянной периодичности заказов?
- 39) Как можете охарактеризовать основные отличительные особенности динамических задач?
- 40) В чем заключается задача оптимизации производственной программы?
- 41) Какие задачи и модели замены знаете?
- 42) В чем заключается постановка задачи замены оборудования длительного использования?
- 43) Какие особенности у динамической модели замены оборудования?
- 44) В чем заключается задача об оптимальном распределении инвестиционных ресурсов между объектами?
- 45) Содержание и сферы использования сетевых методов планирования и управления (СПУ).
- 46) Как можно классифицировать системы сетевого планирования и управления?
- 47) Характеристика комплекса работ.
- 48) Как звучит постановка задачи СПУ?
- 49) В чем отличие алгоритмов методов СРМ и PERT?
- 50) Какие существуют элементы сетевого графика, методика его построения?
- 51) Что такое диаграмма Гантта?
- 52) Как происходит расчет основных параметров сетевой модели: параметров пути, событий, работ?
- 53) Как охарактеризовать основные типы сетевых моделей (детерминированные, с учетом времени, стоимости, ресурсов; недетерминированные)?
- 54) Какие знаете методы оптимизации сетевого графика по критерию времени: без учета и учетом ресурсов?
- 55) В чем заключается управление комплексом работ с помощью сетевого графика?

6.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Кинторяк, Е. Н. Исследование операций. Линейное программирование : методическое пособие для студентов экономических специальностей / Е. Н. Кинторяк. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2019. — 52 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89485.html> (дата обращения: 25.06.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Янов, С. И. Исследование операций : учебно-методическое пособие / С. И. Янов. — Барнаул : Алтайский государственный педагогический университет, 2020. — 71 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108876.html> (дата обращения: 03.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Новиков А.И. Исследование операций в экономике : учебник для бакалавров / Новиков А.И.. — Москва : Дашков и К, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-394-03813-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107788.html> (дата обращения: 04.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Калижанова, А. У. Методы оптимизации и исследование операций : учебное пособие / А. У. Калижанова, А. Х. Козбакова. — Алматы : Дарын, 2023. — 182 с. — ISBN 978-601-269-2013-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134750.html> (дата обращения: 06.12.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Гайлит Е.В. Исследование операций. Математические модели и методы исследования операций: задачи и упражнения : учебное пособие / Гайлит Е.В.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-7937-1783-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102908.html>

(дата обращения: 04.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Исследование операций и методы оптимизации в примерах : практикум / составители А. Ю. Полуян, С. Б. Петренкова. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2019. — 28 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117726.html> (дата обращения: 25.06.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Литовка, Ю. В. Математические методы исследования операций : учебное пособие / Ю. В. Литовка, Н. В. Майстренко, С. Я. Егоров. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2569-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141053.html> (дата обращения: 04.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Составление экономико-математических моделей задач линейного программирования» по дисциплинам «Методы принятия оптимальных решений» и «Исследование операций» : (для студ. напр. подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» 2, 3 курсов очной формы обуч.) / сост.: Н.Н. Лепило, В.В. Дьячкова, Л.А. Мотченко ; Каф. Информационных технологий . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 47 с. <https://library.dstu.education/download.php?rec=127193>

2. Методические указания к выполнению практической работы по теме «Управление запасами» по дисциплине «Исследование операций» : (для студ. напр. подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» III курса всех форм обуч.) / сост. В.В. Дьячкова, И.С. Козлова ; Каф. Информационных технологий . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 39 с. <https://library.dstu.education/download.php?rec=129701>

3. Методические указания к выполнению практической работы по теме «Теория двойственности и анализ линейных моделей оптимизационных задач» по дисциплине «Исследование операций» : (для студ. напр. подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» III курса всех форм обуч.) / сост. В.В. Дьячкова, И.С. Козлова ; Каф. Информационных технологий . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 27 с. <https://library.dstu.education/download.php?rec=129699>

4. Методические указания к выполнению практической работы по теме «Симплексный метод решения задач линейного программирования» по дисциплине «Исследование операций» : (для студ. напр. подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» III курса всех форм обуч.) / сост. В.В. Дьячкова, И.С. Козлова ; Каф. Информационных технологий . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 27 с.
<https://library.dstu.education/download.php?rec=129693>

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:</p> <p><i>Компьютерный класс с мультимедийным оборудованием (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: персональный компьютер Intel Core 2 Duo E2180 / Biostar 945G / DDR2 2GB / HDD Maxtor 160 GB / TFT Монитор Belinea 17” – 10 шт.; персональный компьютер Sempron 2,8/DDR22GB/160/CD52/3,5/ KMP/1705G1 – 4 шт.; сканер Canon Lide 25 – 1 шт.; принтер Canon LBP-810 – 1 шт., принтер Epson LX-300 – 1 шт.; проектор LG DS 125 – 1 шт.; мультимедийный экран – 1 шт.; доска ученическая – 1 шт., столы компьютерные — 27 шт.; столы — 6 шт.; стулья — 30 шт.</i></p> <p><i>Компьютерный класс кафедры ИТ (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: персональный компьютер Intel Celeron 420 / ECS 945GCT-M2 / DDR2 2GB / HDD Hitachi 120 GB / TFT Монитор Hanns.G 18.5” – 14 шт., принтер Canon LBP-810 – 1 шт., принтер Epson LX300 – 1 шт., сканер А4 HP-400 – 1 шт., мультимедийная доска – 1 шт., столы компьютерные — 27 шт.; парты — 5 шт.; стулья — 30 шт.</i></p> <p><i>Лаборатория моделирования архитектуры предприятия (25 посадочных мест), оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: Компьютер – 1 шт., веб-камера, колонки; ноутбук – 20 шт.; интерактивная панель «Учебная панель для программирования» – 1 шт.; «Ресурсный набор для компетенции «Интернет-вещей» – 8 шт.; «Конструктор программируемых моделей инженерных систем «Смарт системы» – 8 шт.; «Набор для конструирования «СТЕМ Мастерская. Экспертный набор» – 16 шт.; «Образовательный набор «Амперка» – 16 шт.; «Комплект полей для соревнований по техническом зрению и робототехнике» – 1 шт.</i></p>	<p>ауд. <u>412</u> корп. <u>2</u></p> <p>ауд. <u>302</u> корп. <u>2</u></p> <p>ауд. <u>310</u> корп. <u>2</u></p>

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Разработал
старший преподаватель кафедры
информационных технологий

(должность)


(подпись)

И.С. Козлова
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

А.Н. Баранов
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
информационных технологий

от 26.08.2024г.

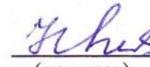
Декан факультета информационных
технологий и автоматизации
производственных процессов


(подпись)

В.В. Дьячкова
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
02.03.01 Математика и компьютерные науки
(профиль: «Цифровые технологии в бизнесе»)


(подпись)

Н.Н. Лепило
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А.Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	