

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.04.2026 09:51:49  
Уникальный программный ключ:  
054c0182970293149c21699f0009940292896684

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы оптимизации и исследование операций» по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности (профилю) «Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

## **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **Методы оптимизации и исследование операций**

Направление подготовки (специальность)

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность (профиль)

**Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем**

Присваиваемая квалификация (степень)  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Год набора  
**2026**

Троицк, 2026 г.



## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии*

Направленность (профиль) *Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем*

Дисциплина: *Методы оптимизации и исследование операций*

Семестр изучения: *6*

Форма промежуточной аттестации: *экзамен*

*Примечание:* для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Методы оптимизации и исследование операций» направлено на формирование следующей компетенции:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2. Демонстрирует умения решать типовые задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Знать: для достижения ОПК-1.1: основные понятия и методы линейного программирования Уметь: для достижения ОПК-1.2: решать стандартные (типовые) задачи линейного программирования и сводить новые задачи к стандартным Владеть: для достижения ОПК-1.3: навыками разработки программ для решения задач линейного программирования



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ОПК-1 Знать: для достижения ОПК-1.1: основные по- нятия и методы линей- ного программирования Уметь: для достижения ОПК-1.2: решать стандартные ( типовые ) задачи линейного программирования и сводить новые задачи к стандартным Владеть: для достиже- ния ОПК-1.3: навыками разработки программ для решения задач ли- нейного програмиро- вания	Общая постановка задачи линейного программирования	-домашняя ра- бота; -тестирование	вопросы к экзаме- ну № 1,2 / Задания теста № 1-3, 17 / решение задачи
2	ОПК-1 Знать: для достижения ОПК-1.1: основные по- нятия и методы линей- ного программирования Уметь: для достижения ОПК-1.2: решать стандартные ( типовые ) задачи линейного программирования и сводить новые задачи к стандартным Владеть: для достиже- ния ОПК-1.3: навыками разработки программ для решения задач ли- нейного програмиро- вания	Методы и приемы решения задачи ли- нейного программи- рования	-домашняя ра- бота; -контрольная ра- бота; -лабораторная ра- бота; -тестирование	вопросы к экзаме- ну № 3-13 / Задания теста № 4-8, 18-23 / реше- ние задачи
3	ОПК-1 Знать: для достижения	Двойственность в линейном	-домашняя ра- бота;	вопросы к экзаме- ну № 14-19 /



	ОПК-1.1: основные понятия и методы линейного программирования Уметь: для достижения ОПК-1.2: решать стандартные ( типовые) задачи линейного программирования и сводить новые задачи к стандартным Владеть: для достижения ОПК-1.3: навыками разработки программ для решения задач линейного программирования	программировании	-контрольная работа; -лабораторная работа; -тестирование	Задания теста № 9-11, 24-26 / решение задачи
4	ОПК-1 Знать: для достижения ОПК-1.1: основные понятия и методы линейного программирования Уметь: для достижения ОПК-1.2: решать стандартные ( типовые) задачи линейного программирования и сводить новые задачи к стандартным Владеть: для достижения ОПК-1.3: навыками разработки программ для решения задач линейного программирования	Транспортная задача	-домашняя работа; -контрольная работа; -лабораторная работа; -тестирование	вопросы к экзамену № 20 – 24 / Задания теста № 12-16, 27-30 / решение задачи

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

### 3.2 Содержание оценочных средств

#### 3.2.1. База вопросов для тестирования

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов (полужирным шрифтом – верные варианты)
-------	----------------------	---



<i>Раздел 1 Общая постановка задачи линейного программирования</i>		
1	К задачам оптимизации относятся задачи на отыскание	А.целевой функции <b>Б.максимума или минимума целевой функции</b> В.решения системы уравнений Г.решения системы неравенств
2	Задача математического программирования является задачей линейного программирования, если	А.целевая функция является линейной, а система ограничений нелинейная Б.система ограничений – это система линейных уравнений или неравенств, а целевая функция нелинейная <b>В.целевая функция является линейной, а система ограничений – система линейных уравнений или неравенств</b> Г.условие неотрицательности переменных - линейно
3	Любая экономико – математическая модель задачи линейного программирования состоит из	А.целевой функции и системы ограничений <b>Б.целевой функции, системы ограничений и условия неотрицательности переменных</b> В.системы ограничений и условия неотрицательности переменных Г.целевой функции и условия неотрицательности переменных
4	Общая задача линейного программирования имеет вид	А. $Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \text{ (max или min), } x_j \geq 0, (j = \overline{1, n})$ Б. $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \{ \leq, =, \geq \} b_i, i = \overline{1, m}$ В. $Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \text{ (max или min), } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \{ \leq, =, \geq \} b_i, i = \overline{1, m}$ Г. $Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \text{ (max или min), } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \{ \leq, =, \geq \} b_i, i = \overline{1, m}, x_j \geq 0$
<i>Раздел 2 Методы и приемы решения задачи линейного программирования</i>		
5	Переход от одного базисного решения к другому осуществляется путем	А.проведения еще одной итерации метода Жордана – Гаусса Б.выбора разрешающей строки В.выбора разрешающего столбца



		<b>Г. проведения симплексных преобразований</b>
6	Решение, полученное из общего решения, если свободным неизвестным придать нулевые значения называется	А. частным Б. единственным В. опорным <b>Г. базисным</b>
7	При симплексных преобразованиях свободные члены уравнений должны быть	<b>А. неотрицательными</b> Б. отрицательными В. положительными Г. нулевыми
8	При симплексных преобразованиях за разрешающий столбец выбирается такой, в котором	А. есть хотя бы один 0 Б. есть хотя бы одно положительное число <b>В. есть хотя бы одно отрицательное число</b> Г. нет ни одного нуля
9	Задача линейного программирования решается графическим способом, если в задаче	А. одна переменная <b>Б. две переменные</b> В. три переменные Г. четыре переменные
10	Если в базисном решении системы линейных уравнений $\begin{cases} x_1 & 4x_3 = 20, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 30 \end{cases}$ $x_1, x_2$ – базисные переменные, то $x_1 + x_2$	<b>А. 30</b> Б. 3 В. 35 Г. 20
11	В системе линейных уравнений $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 5, \\ -6x_1 + 4x_3 + 2x_4 = 6 \end{cases}$ базисное решение имеет вид	А. (5, 0, 6, 0) Б. (0, 5, 0, 6) В. (0, 3, 0, 5) <b>Г. (0, 5, 0, 3)</b>
12	Если при симплексных преобразованиях разрешающий элемент находится в строке с номером $l$ и в столбце с номером $k$ , то новые значения правых частей уравнения подсчитываются по формуле	$b'_i = b_i - \frac{a_{ik} \cdot b_l}{a_{lk}}$ <b>А. <math>i \neq l</math></b> $b'_i = b_i + \frac{a_{ik} \cdot b_l}{a_{lk}}$ <b>Б. <math>i \neq l</math></b> $b'_i = \frac{a_{ik} \cdot b_l}{a_{lk}} - b_i$ <b>В. <math>i \neq l</math></b> $b'_i = b_i - b_l$ <b>Г. <math>i \neq l</math></b>
13	Указать вариант, в котором свободные члены системы уравнений могут являться результатом симплексных преобразований, если до них они были	А. (-2, 5, -6, -4) Б. (-1, 3, 4, -6) <b>В. (4, 5, 7, 3)</b> Г. (3, -2, 5, 1)



		неотрицательными																														
1 4	Дана задача линейного программирования	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Виды сырья</th> <th colspan="3">Нормы расхода сырья</th> <th rowspan="2">Запасы сырья</th> </tr> <tr> <th>Изделие 1-го вида</th> <th>Изделие 2-го вида</th> <th>Изделие 3-го вида</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S<sub>1</sub></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>S<sub>2</sub></td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>S<sub>3</sub></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Прибыль от реализации 1-го изделия</td> <td>50</td> <td>70</td> <td>60</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Целевая функция и целевая установка этой ЗЛП имеют вид:</p>	Виды сырья	Нормы расхода сырья			Запасы сырья	Изделие 1-го вида	Изделие 2-го вида	Изделие 3-го вида	S <sub>1</sub>	2	1	5	300	S <sub>2</sub>	4	3	2	100	S <sub>3</sub>	1	2	4	200	Прибыль от реализации 1-го изделия	50	70	60		<p>А. <math>Z = 300x_1 + 100x_2 + 200x_3 \rightarrow \max</math></p> <p>Б. <math>Z = 300x_1 + 100x_2 + 200x_3 \rightarrow \min</math></p> <p>В. <math>Z = 50x_1 + 70x_2 + 60x_3 \rightarrow \max</math></p> <p>Г. <math>Z = 50x_1 + 70x_2 + 60x_3 \rightarrow \min</math></p>	
Виды сырья	Нормы расхода сырья			Запасы сырья																												
	Изделие 1-го вида	Изделие 2-го вида	Изделие 3-го вида																													
S <sub>1</sub>	2	1	5	300																												
S <sub>2</sub>	4	3	2	100																												
S <sub>3</sub>	1	2	4	200																												
Прибыль от реализации 1-го изделия	50	70	60																													
1 5	При решении ЗЛП симплексным методом разрешающая строка выбирается по правилу			<p>А. <math>\max_{a_{ik} &gt; 0} \left\{ \frac{b_i}{a_{ik}} \right\}</math></p> <p>Б. <math>\min_{a_{ik} &lt; 0} \left\{ \frac{b_i}{a_{ik}} \right\}</math></p> <p>В. <math>\min_{a_{ik} &gt; 0} \left\{ \frac{b_i}{a_{ik}} \right\}</math></p> <p>Г. <math>\max_{a_{ik} &lt; 0} \left\{ \frac{b_i}{a_{ik}} \right\}</math></p>																												
<i>Раздел 3 Двойственные задачи линейного программирования</i>																																
1 6	При составлении симметричной пары двойственных задач, если исходная ЗЛП $Z = CX(\max)$ , $AX \leq B$ , $X \geq 0$ , то двойственная задача имеет вид			<p>А. <math>T = YB(\max)</math>, <math>YA = C, Y \leq 0</math></p> <p><b>Б. <math>T = YB(\min)</math>, <math>YA \geq C, Y \geq 0</math></b></p> <p>В. <math>T = BY(\max)</math>, <math>AY \geq C, Y \geq 0</math></p> <p>Г. <math>T = BY(\min)</math>, <math>AY \leq C, Y \geq 0</math></p>																												
1 7	Коэффициентами при целевой функции двойственной задачи являются			<p>А. коэффициенты при неизвестных целевой функции исходной задачи</p> <p><b>Б. свободные члены системы ограничений исходной задачи</b></p> <p>В. неизвестные исходной задачи</p> <p>Г. коэффициенты при неизвестных системы ограничений исходной задачи</p>																												
1 8	Свободными членами системы ограничений двойственной задачи являются			<p>А. неизвестные исходной задачи</p> <p>Б. коэффициенты при неизвестных исходной задачи</p> <p>В. свободные члены исходной задачи</p> <p><b>Г. коэффициенты целевой функции исходной задачи</b></p>																												
1 9	Если в исходной ЗЛП система ограничений в матричной форме имеет вид $AX \leq B$ , то в двойственной ЗЛП она примет вид			<p>А. <math>AX \geq B</math></p> <p><b>Б. <math>YA \geq C</math></b></p> <p>В. <math>YA \leq B</math></p>																												



		$G \cdot YA \leq C$
2 0	Дана ЭММ ЗЛП: $Z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$ (min), $\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 2, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 \geq 4, \end{cases} x_j \geq 0, (j = \overline{1,3}).$ Целевая функция двойственной ЗЛП имеет вид:	А. $T = 2y_1 + 3y_2 + y_3$ (max) Б. $T = 2y_1 + 4y_2$ (max) В. $T = 2x_1 + 4x_2$ (min) Г. $T = y_1 + y_2 + 2y_3$ (max)
2 1	Если двойственная задача имеет вид $T = 7y_1 + y_2 + 2y_3$ (min) $\begin{cases} 3y_1 + y_2 + 6y_3 \geq 2, \\ 4y_1 + 2y_2 - y_3 \geq 3, \end{cases} y_i \geq 0, (i = \overline{1,3}),$ то коэффициентами при неизвестных целевой функции исходной задачи являются	А.7;1;2 Б.-7;-1;-2 <b>В.2;3</b> Г.-2;-3
<i>Раздел 4 Транспортная задача</i>		
2 2	Модель транспортной задачи закрытая, если	А. $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$ Б. $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$ В. $\sum_{i=1}^m a_i \neq \sum_{j=1}^n b_j$ Г. $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$
2 3	Цикл в транспортной задаче – это	А. замкнутая ломаная линия с горизонтальными и вертикальными звеньями, все вершины которой находятся в занятых клетках Б. замкнутая ломаная линия с горизонтальными и вертикальными звеньями, все вершины которых находятся в свободных клетках В. замкнутая ломаная линия, одна вершина которой в занятой клетке, а остальные в свободных клетках Г. замкнутая ломаная линия с горизонтальными и вертикальными

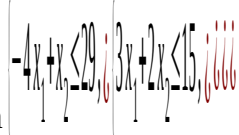


		<b>звеньями, одна вершина которой в свободной клетке, а остальные в занятых клетках</b>
2 4	План транспортной задачи называется вырожденным, если число загруженных клеток	<b>А. меньше <math>m+n-1</math></b> Б. больше $m+n-1$ В. равно $m+n-1$ Г. равно $m+n$
2 5	При составлении первоначального плана транспортной задачи по методу минимальной стоимости в первую очередь заполняются клетки	А. расположенные по главной диагонали распределительной таблицы Б. с максимальными тарифами <b>В. с минимальными тарифами</b> Г. расположенные в первых строках и столбцах распределительной таблицы
2 6	Если план транспортной задачи $X=(x_{ij})_{m \times n}$ является оптимальным, то оценки $\gamma_{ij}$ удовлетворяют условиям	А. $\gamma_{ij}=0$ для свободных клеток Б. $\gamma_{ij} \leq 0$ для всех клеток В. $\gamma_{ij} < 0$ для свободных клеток Г. $\gamma_{ij} \geq 0$ для свободных клеток
2 7	Дан план транспортной задачи $\begin{array}{cccc c} a_i \backslash b_j & 250 & 130 & 70 & u_i \\ 100 & 3 & 1 & 100 & 0 & -1 \\ 200 & 1 & 200 & 4 & 0 & -4 \\ 150 & 5 & 50 & 2 & 30 & 0 & 70 & 0 \\ v_j & 5 & 2 & 0 & & & & \end{array}$ Неоптимальной будет клетка	А. (2,2) Б. (1,3) <b>В. (1,1)</b> Г. (2,3)
2 8	Дан план транспортной задачи $\begin{array}{cccc c} a_i \backslash b_j & 200 & 130 & 170 & \\ 250 & 2 & 80 & 4 & 7 & 170 \\ 130 & 6 & 1 & 130 & 3 & \\ 120 & 1 & 120 & 4 & 1 & \end{array}$ Этот план	А. невырожденный Б. открытый <b>В. вырожденный</b> Г. оптимальный
2 9	Дана транспортная задача с дополнительным условием, что первый потребитель должен получить груз полностью. $\begin{array}{cccc c} a_i \backslash b_j & 280 & 220 & 200 & \\ 200 & 2 & 3 & 1 & \\ 300 & 4 & 3 & 5 & \\ 100 & 1 & 6 & 2 & \\ 100 & 0 & 0 & 0 & \end{array}$ Необходимо заблокировать клетку	А. (3,1) Б. (4,2) В. (3,2) <b>Г. (4,1)</b>
3 0	Оценки транспортной задачи, вычисляемые для свободных клеток, находятся по формуле	А. $\gamma_{ij} = c_{ij} + u_i - v_j$ Б. $\gamma_{ij} = c_{ij} - u_i - v_j$

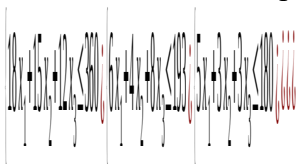
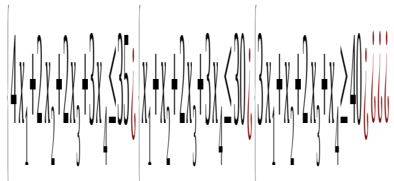


		<p>В. <math>\gamma_{ij} = c_{ij} - u_i + v_j</math></p> <p>Г. <math>\gamma_{ij} = u_i + v_j - c_{ij}</math></p>
--	--	---

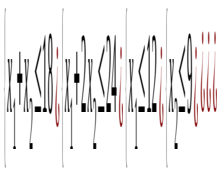
### 3.2.2 База для решения задач

№ п/п	Формулировка задания
1.	<p>Решить графически способом <math>F = 6x_1 + 4x_2 \rightarrow \min</math>  <math>x_1 \geq 0, x_2 \geq 0</math></p>
2.	<p>Используя Ms Excel составить и решить двойственную задачу <math>Z(X) = x_1 + 4x_2 + x_3</math>  <math>\rightarrow \max</math></p> $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 9, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 6, \\ x_j \geq 0, j=1,2,3 \end{cases}$
3.	<p>Решить задачу симплекс-методом. На свинокомплексе производится откорм свиней, причём каждое животное должно получать 6 единиц А; 8 единиц вещества В; 12 единиц вещества С. Для откорма нужно закупить 2 вида кормов: в I корме содержится 2 ед. вещества А; 1 ед. вещества В; 3 ед. вещества С; во II корме содержится 1 ед. вещества А; 2 ед. вещества В; 4 ед. вещества С. Стоимость 1 ед. корма I вида равна 2 ден. ед. Стоимость 1 ед. корма II вида равна 3 ден. ед. Сколько надо закупить каждого вида корма, чтобы обеспечить наиболее дешёвый рацион питания</p>
4.	<p>Используя Ms Excel решить задачу целочисленного программирования.</p> $L = -21x_1 - 11x_2 \rightarrow \min,$ $7x_1 + 4x_2 + x_3 = 13,$ $x_1, x_2, x_3 \geq 0,$ $x_1, x_2, x_3 \in Z.$
5.	<p>Используя Ms Excel решить задачу. На трех хлебокомбинатах ежедневно производится 110, 190 и 90 т муки. Эта мука потребляется четырьмя хлебозаводами, ежедневные потребности которых равна соответственно 80, 60, 170 и 80 т. Тарифы перевозок 1 т муки с хлебокомбинатов к каждому из хлебозаводов задаются матрицей</p> $C = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 8 & 10 & 20 & 1 \end{pmatrix}$
6.	<p>Решить задачу М-методом. <math>Z(X) = -2x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 \rightarrow \min,</math></p>



	$\begin{cases} -x_1 - 8x_2 + x_3 + 6x_4 = -2, \\ 3x_1 + 27x_2 - 4x_3 - 22x_4 = -2, x_j \geq 0, j=1,2,3,4 \end{cases}$																														
7.	<p>На строительство четырех объектов (1,2,3,4) кирпич поступает с трех (I, II, III) заводов. Заводы имеют на складах соответственно 50 000, 100 000 и 50 000 шт. кирпича. Объекты требуют соответственно 50 000, 70 000, 40 000, 40 000 шт. кирпича. Тарифы (ден. ед./ тыс. шт.) приведены в таблице</p> <table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">Завод</th><th colspan="4">Тариф, ден. ед./тыс. шт.</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr></thead><tbody><tr><td>I</td><td>2</td><td>6</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>II</td><td>5</td><td>2</td><td>1</td><td>7</td></tr><tr><td>III</td><td>4</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td></tr></tbody></table> <p>Составьте план перевозок, минимизирующий суммарные транспортные расходы</p>	Завод	Тариф, ден. ед./тыс. шт.				1	2	3	4	I	2	6	2	3	II	5	2	1	7	III	4	5	7	8						
Завод	Тариф, ден. ед./тыс. шт.																														
	1	2	3	4																											
I	2	6	2	3																											
II	5	2	1	7																											
III	4	5	7	8																											
8.	<p>Используя Ms Excel решить задачу. Найти максимальное значение целевой функции</p> $F = 9x_1 + 10x_2 + 16x_3$ <p>при условиях:</p> 																														
9.	<p>Составить и решить двойственную задачу</p> $F = 14x_1 + 10x_2 + 14x_3 + 11x_4 \rightarrow \max$ <p>при ограничениях</p> 																														
10.	<p>Используя Ms Excel решить транспортную задачу.</p> <table border="1"><tbody><tr><td></td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>16</td><td>30</td><td>17</td><td>10</td><td>16</td></tr><tr><td>6</td><td>20</td><td>27</td><td>26</td><td>9</td><td>23</td></tr><tr><td>10</td><td>13</td><td>4</td><td>22</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>10</td><td>3</td><td>1</td><td>5</td><td>4</td><td>24</td></tr></tbody></table>		7	7	7	7	2	4	16	30	17	10	16	6	20	27	26	9	23	10	13	4	22	3	1	10	3	1	5	4	24
	7	7	7	7	2																										
4	16	30	17	10	16																										
6	20	27	26	9	23																										
10	13	4	22	3	1																										
10	3	1	5	4	24																										
11.	<p>На приобретение оборудования для нового производственного участка выделено 30 тыс. ден. ед. и помещение площадью в 45 м<sup>2</sup>. Участок может быть оснащен машинами трех типов, характеристики которых приведены в таблице. Найти оптимальный план приобретения машин, обеспечивающий новому производственному участку максимальную производительность.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Машина</th><th>Стоимость машины, тыс. ден. ед.</th><th>Занимаемая площадь, м<sup>2</sup></th><th>Производительность за смену, тыс. ед.</th></tr></thead><tbody><tr><td>M<sub>1</sub></td><td>6</td><td>9</td><td>8</td></tr><tr><td>M<sub>2</sub></td><td>3</td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>M<sub>3</sub></td><td>2</td><td>3</td><td>3</td></tr></tbody></table> <p>Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом.</p>	Машина	Стоимость машины, тыс. ден. ед.	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>	Производительность за смену, тыс. ед.	M <sub>1</sub>	6	9	8	M <sub>2</sub>	3	4	4	M <sub>3</sub>	2	3	3														
Машина	Стоимость машины, тыс. ден. ед.	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>	Производительность за смену, тыс. ед.																												
M <sub>1</sub>	6	9	8																												
M <sub>2</sub>	3	4	4																												
M <sub>3</sub>	2	3	3																												



12.	Решить ЗЦЛП используя Ms Excel $F = 4x_1 + x_2 \rightarrow \max$ при условиях $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 \leq 7, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_1, x_2 - \text{целые числа} \end{cases}$
13.	Решить ЗЛП симплексным методом. Найти максимум функции при ограничениях $F(x) = 6x_1 - 2x_2 + 4x_3 \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \leq 2, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 \leq 2, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}$
14.	Решить задачу используя Ms Excel. Промышленный концерн имеет два завода и пять складов в различных регионах страны. Каждый месяц первый завод производит 50, а второй – 70 ед. продукции. Вся продукция, производимая заводами, должна быть направлена на склады. Вместимость первого склада равна 20 ед. продукции; второго – 30; третьего – 15; четвертого – 27; пятого – 28 ед. Издержки транспортировки продукции от завода до склада следующие (ед): $\begin{pmatrix} 520 & 480 & 650 & 500 & 720 \\ 450 & 525 & 630 & 560 & 750 \end{pmatrix}$ <p>Распределите план перевозок из условия минимизации ежемесячных расходов на транспортировку.</p>
15.	Найти наименьшее значения функции $z = 4x_1 + 6x_2$ при следующих ограничениях 

## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен проходит в письменной форме, рассчитанный на 2 академических часа, в два этапа: первый – прохождение теста, в который включены вопросы к экзамену, второй – решение задачи.

При дистанционном обучении устный опрос, в том числе защита курсовых работ, реализуется в Microsoft Teams, практические задания и письменные ответы размещаются в Moodle, ответы должны сданы также в Moodle, тестирование осуществляется также в Moodle.

### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.



#### 4.2.1. Критерии оценивания теста

Максимальный балл за тест — 30 баллов. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается 1 баллом.

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Баллы	30-28 баллов	27-24 баллов	23-18	17-0 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	низкий

#### 4.2.2. Критерии оценивания решения задачи

Максимальный балл решения задачи — 10 баллов.

<b>отлично 9-10 баллов</b>	<b>хорошо 7-8 баллов</b>	<b>удовлетворительно 5-6 баллов</b>	<b>неудовлетворительно 0-4 балла</b>
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
Полное верное решение. Содержит необходимые формулы, определения и ссылки на применяемые свойства, утверждения .	Пояснения частично отсутствуют. <i>или</i> Пояснения полные, но допущены арифметические или другого рода ошибки .	Решение имеет существенные ошибки (влияющие на дальнейший ход), но содержит верную часть с пояснениями .	Решение неверное или отсутствует

### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными при прохождении промежуточной аттестации. При этом допускается получение студентами автоматической оценки только по результатам работы в семестре:



- «Отлично» (91-100 баллов)
- «Хорошо» (81-90 баллов)
- «Удовлетворительно» (61-80 баллов)
- «Неудовлетворительно» (ниже 60 баллов)

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке - отлично:
  - студент знает в полном объеме основные понятия, теории и методы, изучаемой дисциплины, а также принципы математического моделирования и программирования; умеет применять в полном объеме базовые знания линейного программирования и методы при решении задач теоретической и практической направленности; свободно владеет навыками применения основных методов линейного программирования и принципов математического моделирования
2. Средний уровень соответствует оценке – хорошо:
  - студент знает основные понятия, теории и методы, принципы математического моделирования и линейного программирования, но допускает ошибки; умеет применять изученные понятия, законы и методы линейного программирования при решении задач теоретической и практической направленности, но допускает ошибки; хорошо владеет навыками применения основных методов прикладной математики и информатики
3. Базовый уровень соответствует оценке - удовлетворительно:
  - студент знает в ограниченном объеме основные понятия, теории и методы линейного программирования; умеет применять в ограниченном объеме базовые знания дисциплины; владеет навыками применения основных методов линейного программирования.
4. Низкий уровень соответствует оценке - неудовлетворительно.

