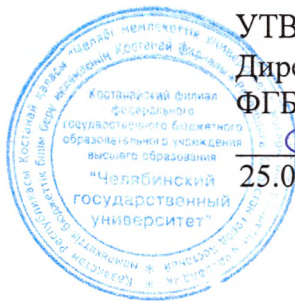


Документ подписан простой электронной подписью	МИНОВ НАУКИ РОССИИ		
Информация о владельце	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования		
ФИО: Тюлегенова Раиса Амиржановна	«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)		
Должность: Директор	Костанайский филиал		
Дата подписания: 04.07.2023 11:31:22	Кафедра экономики		
Уникальный программный ключ: 125b8acc44c5368c45bd8abf3dc3ced4a4eed767e8486e18dc8a28b889479a47	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика		
Версия документа - 1	стр. 1 из 21	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____



УТВЕРЖДАЮ

Директор Костанайского филиала
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Р.А. Тюлегенова Р.А. Тюлегенова

25.05.2023 г.

**Фонд оценочных средств
для текущего контроля**

по дисциплине (модулю)
Практикум "Методы оптимальных решений"

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Направленность (профиль)
Экономика и финансы

Присваиваемая квалификация (степень)
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная, заочная

Год набора 2022

Костанай 2023



МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 2 из 21

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Фонд оценочных средств принят

Учёным советом Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Протокол заседания № 10 от 25 мая 2023 г.

Председатель учёного совета
филиала

Р.А. Тюлегенова

Секретарь учёного совета
филиала

Н.А. Кравченко

Фонд оценочных средств рекомендован

Учебно-методическим советом Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Протокол заседания № 10 от 18 мая 2023 г.

Председатель
Учебно-методического совета

Н.А. Нализко

Фонд оценочных средств разработан и рекомендован кафедрой экономики

Протокол заседания № 9 от 10 мая 2023 г.

Заведующий кафедрой

Г.В. Панина

Автор (составитель)
преподаватель кафедры экономики

Гончарова И.А., старший



МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений»
по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе
бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 3 из 21

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность: Экономика и финансы

Дисциплина (модуль): Практикум «Методы оптимальных решений»

Форма текущего контроля: математический диктант, практическая работа,
индивидуальное домашнее задание.

Оценивание результатов учебной деятельности обучающихся при изучении дисциплины
осуществляется по балльно-рейтинговой системе.

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ЗАКРЕПЛЁННЫЕ ЗА ДИСЦИПЛИНОЙ

Изучение дисциплины Практикум «Методы оптимальных решений» направлено на
формирование следующих компетенций:

Коды компетенции и по ФГОС	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	
1	2	3	4	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Применяет критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Знать:</i> структуру, виды, методы критического анализа и принципы его применения для решения поставленных задач. <i>Уметь:</i> анализировать поставленную задачу, как систему, выявляя её составляющие и связи между ними, используя логико-методологический инструментарий для критического анализа. <i>Владеть:</i> навыками критического анализа.
			<i>Продвинутой уровень</i>	<i>Знать:</i> принципы, виды и способы систематизации, обобщения информации для решения поставленных задач. <i>Уметь:</i> преобразовывать информацию в удобную для использования, хранения и дальнейшего применения форму, устанавливать смысл, значение собранной информации для решения поставленных задач. <i>Владеть:</i> навыками систематизации и обобщения (интерпретации) информации, полученной из разных источников; установления полноты и достоверности имеющейся информации для решения поставленных задач.
			<i>Высокий</i>	<i>Знать:</i> основные принципы и



МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 4 из 21

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

			<i>уровень</i>	методы критического анализа, систематизации и обобщения информации, для решения поставленных задач. <i>Уметь:</i> рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, выделяя её базовые составляющие, оценивая их достоинства и недостатки; определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, полученную из разных источников, необходимую для решения задачи в соответствии с её условиями. <i>Владеть:</i> навыками критического анализа, систематизации и обобщения информации, использования системного подхода для решения поставленных задач.
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения конкретной задачи, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Знать:</i> различные способы решения конкретных задач в рамках цели проекта. <i>Уметь:</i> классифицировать различные способы решения конкретных задач в рамках цели проекта. <i>Владеть:</i> навыками анализа различных способов решения конкретных задач в рамках цели проекта.
			<i>Продвинутый уровень</i>	<i>Знать:</i> Знает действующие правовые нормы, основы ресурсного планирования, основные понятия ограничений и допущений проекта. <i>Уметь:</i> выбирать необходимые действующие правовые нормы, применять методы ресурсного планирования, формулировать проектные ограничения; проводить предварительный анализ полученных материалов. <i>Владеть:</i> навыками определения способа решения конкретной задачи, на основе правильного выбора действующих правовых норм, имеющиеся ресурсы и ограничений.
			<i>Высокий уровень</i>	<i>Знать:</i> возможные правовые, ресурсные и иные ограничения, понимает необходимость их учёта в проектной деятельности для выбора оптимальных способов решения



МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 5 из 21

Первый экземпляр _____


КОПИЯ № _____

				конкретных задач.
				<i>Уметь:</i> выбирать оптимальные способы решения задач на основе критического анализа действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; прогнозировать проблемные ситуации и риски в проектной деятельности.
				<i>Владеть:</i> навыками обоснования выбора оптимального способа решения конкретной задачи в рамках цели проекта, навыками адаптации работы по проекту с учётом изменившихся обстоятельств.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

3.1 Структура оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы	Контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы теории линейного программирования	УК-1.2, УК-2.2	Теоретические вопросы для математического диктанта, задачи для практической работы, индивидуальное домашнее задание
2	Графический метод решения задач ЛП	УК-1.2, УК-2.2	Теоретические вопросы для математического диктанта, задачи для практической работы, индивидуальное домашнее задание
3	Симплекс-метод	УК-1.2, УК-2.2	Теоретические вопросы для математического диктанта, задачи для практической работы, индивидуальное домашнее задание
4	Теория двойственности	УК-1.2, УК-2.2	Теоретические вопросы для математического диктанта, задачи для практической работы, индивидуальное домашнее задание
5	Транспортная задача	УК-1.2, УК-2.2	Теоретические вопросы для математического диктанта, задачи для практической работы, индивидуальное домашнее задание
6	Задача целочисленного программирования	УК-1.2, УК-2.2	Теоретические вопросы для математического диктанта, задачи для практической работы,

	МИНОБРНАУКИРОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Костанайский филиал Кафедра экономики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика		
Версия документа - 1	стр. 6 из 21	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

			индивидуальное домашнее задание
--	--	--	---------------------------------

3.2 Содержание оценочных средств

Оценочные средства представлены в форме перечня типовых теоретических вопросов для проведения математического диктанта, комплекта типовых заданий для проведения практической работы, комплекта типовых индивидуальных домашних заданий для самостоятельной работы.

3.2.1. Перечень теоретических вопросов для проведения математического диктанта

Тема: «Основы теории линейного программирования»

Вопросы:

1. Постановка задачи ЛП, основные виды задач ЛП.
2. Из чего состоит математическая модель задачи ЛП?

Тема: «Графический метод решения задач ЛП»

Вопросы:

1. Геометрическая интерпретация.
2. Понятия крайней точки и опорного плана.

Тема: «Симплекс-метод»

Вопросы:

1. Идея симплекс-метода. Признак оптимальности опорного плана.
2. Симплексные таблицы

Тема: «Теория двойственности»

Вопросы:

1. Понятие задачи двойственной к задаче математического программирования. Задача двойственная к стандартной задаче ЛП
2. Экономическая интерпретация двойственной задачи
3. Основная теорема двойственности

Тема: «Транспортная задача»

Вопросы:

1. Понятие транспортной задачи
2. Математическая модель ТЗ
3. Метод северо-западного угла
4. Метод минимальной стоимости



МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений»
по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе
бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 7 из 21

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

5. Распределительный метод
6. Метод потенциалов
7. ТЗ по критерию времени

Тема: «Задача целочисленного программирования»

1. Задача целочисленного программирования
2. Метод Гомори.

3.2.2. Комплект заданий для проведения практической работы

Тема: «Графический метод решения задач ЛП»

Решить графическим методом следующие задачи:

1) $Z(X) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \min,$
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 12, \\ 2x_1 - x_2 \leq 12, \\ 2x_1 - x_2 \geq 0, \\ 2x_1 + x_2 \geq 4 \\ x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2) $Z(X) = 4x_1 - 3x_2 \rightarrow \max,$
$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 5, \\ 5x_1 - 2x_2 \leq 20, \\ 8x_1 - 3x_2 \geq 0, \\ 5x_1 - 6x_2 \leq 0. \end{cases}$$

3) $Z(X) = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$
$$\begin{cases} x_2 \leq 6, \\ -3x_1 + x_2 \leq 12, \\ x_1 + x_2 \geq 0, \\ x_1 - x_2 \leq 0, \\ x_1 + 2x_2 \leq 12. \end{cases}$$

4) $Z(X) = 3x_1 + 5x_2 \rightarrow \min,$
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 0, \\ 3x_1 + x_2 \leq 3, \\ 5x_1 + 4x_2 \geq 20, \\ x_1 - x_2 \geq 0. \end{cases}$$

5) $Z(X) = x_1 + 3x_2 \rightarrow \max,$



МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений»
по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе
бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 8 из 21

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 7, \\ x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 4x_1 - 3x_2 \leq 12. \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Тема: «Симплекс-метод»

Решить симплексным методом следующие задачи:

$$\begin{aligned} 1. \quad & Z(X) = x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 \rightarrow \max, \\ & \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_4 = 6, \end{cases} \\ & x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3, 4. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad & Z(X) = -11x_1 - 5x_2 + 8x_3 + 2x_4 \rightarrow \min, \\ & \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 4, \\ -2x_1 + 5x_3 + x_4 = 10, \end{cases} \\ & x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3, 4. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \quad & Z(X) = x_1 + 5x_2 + x_3 - x_4 \rightarrow \max, \\ & \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 + x_2 + x_4 = 4, \end{cases} \\ & x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3, 4. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad & Z(X) = -3x_1 - 5x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \min, \\ & \begin{cases} -2x_1 + 3x_2 + x_3 = 6, \\ -x_1 + 3x_2 - x_4 = -3, \end{cases} \\ & x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3, 4. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \quad & Z(X) = 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 \rightarrow \max, \\ & \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 3, \\ -2x_1 + 3x_2 + x_3 \geq -4, \end{cases} \\ & x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3. \end{aligned}$$

Тема: «Теория двойственности»

Для следующих задач составить и решить двойственные и, используя их решение, найти решение исходных задач:



МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений»
по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе
бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 9 из 21

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. $Z(X) = x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \min,$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 \geq 1, \\ -2x_1 + 3x_2 \geq 1, \\ -3x_1 + 4x_2 - 2x_3 \leq 1, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

2. $Z(X) = 2x_1 + 6x_2 + 12x_3 \rightarrow \min,$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 \geq 1, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 0, \\ x_1 + 3x_2 + 3x_3 \geq -2, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

3. $Z(X) = 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 \rightarrow \min,$

$$\begin{cases} 2x_2 + 2x_3 \geq 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 2, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 2, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

4. $Z(X) = x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \min,$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 4, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 3, \\ x_2 + 2x_3 \geq 1, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

5. $Z(X) = x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \min,$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 6, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 \geq 2, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Тема: «Транспортная задача»

Транспортные задачи с учетом ограничений на перевозки грузов



МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 10 из 21

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. $x_{24} \leq 500$; $x_{32} \geq 500$

$a_i \backslash b_j$	500	1000	500	1500
500	1	3	1	2
1500	1	6	4	3
1000	2	5	3	4
1500	3	5	4	3

2. $x_{12} \leq 500$; $x_{33} \geq 1000$

$a_i \backslash b_j$	2000	1000	2000	1000
1000	2	1	3	1
1500	4	2	4	5
2000	5	6	9	3
500	3	5	8	6

3. $x_{41} \leq 100$; $x_{33} \geq 50$

$a_i \backslash b_j$	200	100	200	50
100	5	4	7	8
50	2	9	2	1
100	3	4	10	6
200	3	6	5	7

4. $x_{44} \leq 200$; $x_{33} \geq 100$

$a_i \backslash b_j$	300	300	300	300
100	7	2	3	1
200	2	4	4	7
300	3	4	5	5
400	4	3	3	2

5. $x_{31} \leq 50$; $x_{14} \geq 50$

$a_i \backslash b_j$	100	100	50	100
100	3	4	5	6
50	1	2	3	4
100	2	6	7	9
50	4	5	2	8

Тема: «Задача целочисленного программирования»

1. $Z(X) = 4x_1 + 5x_2 + x_3 \rightarrow \max,$



МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений»
по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе
бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 11 из 21

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_4 = 10, \\ x_1 + 4x_2 + x_5 = 11, \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 = 13, \end{cases}$$

$x_j \geq 0 \forall j, x_j$ – целые.

2. $Z(X) = x_1 + 4x_2 - 5x_3 - 3x_4 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 - x_4 \leq 10, \\ 3x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 \leq 14, \end{cases}$$

$x_j \geq 0 \forall j, x_j$ – целые.

3. $Z(X) = 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 2x_4 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 4x_4 \leq 23, \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 \leq 17 \end{cases}$$

$x_j \geq 0 \forall j, x_j$ – целые.

4. $Z(X) = -2x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 7x_4 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 4x_4 \leq 12, \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 + 3x_4 \leq 7, \end{cases}$$

$x_j \geq 0 \forall j, x_j$ – целые.

5. $Z(X) = x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 + 2x_4 = 17, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 5, \end{cases}$$

$x_j \geq 0 \forall j, x_j$ – целые.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №1

Тема: «Графический метод решения задач ЛП»

Задание №1: Решить графическим методом задачи с двумя переменными



МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 12 из 21

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

$$Z(X) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max,$$

$$1). \begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ x_1 - 3x_2 \geq -9, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 24 \end{cases}$$

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

$$Z(X) = 5x_1 - 3x_2 \rightarrow \min,$$

$$2). \begin{cases} 4x_1 - x_2 \geq 0, \\ -x_1 + x_2 \leq 3, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 6, \end{cases}$$

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

$$Z(X) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max,$$

$$3). \begin{cases} -6x_1 + x_2 \leq 3, \\ -5x_1 + 9x_2 \leq 45, \\ x_1 - 3x_2 \leq 3, \end{cases}$$

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

$$Z(X) = 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$4). \begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + x_2 \leq 10, \\ 4x_1 - x_2 \leq 20, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0,$$

$$x_2 \geq 0$$

$$Z(X) = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max,$$

$$5). \begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ x_1 + 2x_2 \geq 10, \\ x_1 - 5x_2 \leq 5, \\ x_1 + x_2 \leq 4, \end{cases}$$

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

$$Z(X) = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max,$$

$$6). \begin{cases} 6x_1 - x_2 \geq 3, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 24, \\ x_1 - x_2 \leq 3, \\ x_1 + 2x_2 \geq 2 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0,$$

$$x_2 \geq 0$$

Тема: «Симплекс-метод»

Задание №2: Решить симплексным методом задачи линейного программирования

$$Z(x) = x_1 + 4x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$1. \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 9 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 6 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3$$

$$Z(x) = 2x_1 + x_2 - x_3 \rightarrow \min$$

$$2. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 \geq 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 7 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3$$

$$Z(x) = x_1 - x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$3. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 \geq 6 \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 + 4x_3 \leq 24 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3$$

$$Z(x) = 5x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$4. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 3 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 12 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3$$

$$Z(x) = x_1 - 8x_2 - 3x_3 \rightarrow \max$$

$$5. \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 6 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 12 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3$$

$$Z(x) = -x_1 - 3x_2 - x_3 \rightarrow \max$$

$$6. \begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 \geq 6 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 10 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 \leq -2 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3$$



МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений»
по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе
бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 13 из 21

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Тема: «Теория двойственности»

Задание №3: Для следующих задач составить и решить двойственные и, используя их решение, найти решение исходных задач:

$$1. Z(X) = x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 \geq 1, \\ -2x_1 + 3x_2 \geq 1, \\ -3x_1 + 4x_2 - 2x_3 \leq 1, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

$$2. Z(X) = 2x_1 + 6x_2 + 12x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 \geq 1, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 0, \\ x_1 + 3x_2 + 3x_3 \geq -2, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

$$3. Z(X) = 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 2x_2 + 2x_3 \geq 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 2, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 2, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

$$4. Z(X) = x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 4, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 3, \\ x_2 + 2x_3 \geq 1, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

$$5. Z(X) = x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 6, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 \geq 2, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

$$6. Z(X) = 2x_1 + 6x_2 + 2x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 \geq 1, \\ -2x_1 - 3x_2 - x_3 \leq 1, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 3, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №2

Тема: «Транспортная задача»

Задание №1: Решить методом потенциалов транспортные задачи:



МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 14 из 21

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1.

b_j a_j	10	10	25	25	30
10	1	5	7	9	3
20	4	6	4	7	13
10	1	5	3	4	9
30	2	4	2	10	3
10	3	2	5	6	4

2.

b_j a_j	100	200	200	300	200
100	4	3	5	2	3
200	7	1	2	3	1
300	9	2	4	5	6
100	1	3	6	4	10
200	5	8	15	6	15

3.

b_j a_j	200	400	100	200	100
200	1	7	12	2	5
100	2	3	8	4	7
200	3	5	4	6	9
400	4	4	3	8	2
400	5	3	7	10	1

4.

b_j a_j	5	10	15	15	15
10	2	5	5	6	7
5	4	3	4	4	3
5	5	2	3	6	2
10	3	6	5	7	8
15	1	9	7	6	4

5.

b_j a_j	10	30	30	30	40
10	3	1	3	4	3
30	5	1	2	2	6
60	2	3	4	1	1
10	6	2	5	3	2
60	3	7	4	4	1



МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений»
по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе
бакалавриата «Экономика и финансы» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 15 из 21

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

6.

b_j	a_j	20	20	40	40	40
20	4	5	2	4	3	
40	3	1	3	5	2	
80	2	7	6	8	6	
40	3	3	1	4	9	
20	1	6	9	2	7	

Задание №2. Решить транспортные задачи с учетом ограничений на перевозки грузов:



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учет и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 16 из 21

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. $x_{24} \leq 500$; $x_{32} \geq 500$

$b_j \backslash a_i$	500	1000	500	1500
500	1	3	1	2
1500	1	6	4	3
1000	2	5	3	4
1500	3	5	4	3

2. $x_{12} \leq 500$; $x_{33} \geq 1000$

$b_j \backslash a_i$	2000	1000	2000	1000
1000	2	1	3	1
1500	4	2	4	5
2000	5	6	9	3
500	3	5	8	6

3. $x_{41} \leq 100$; $x_{33} \geq 50$

$b_j \backslash a_i$	200	100	200	50
100	5	4	7	8
50	2	9	2	1
100	3	4	10	6
200	3	6	5	7

4. $x_{44} \leq 200$; $x_{33} \geq 100$

$b_j \backslash a_i$	300	300	300	300
100	7	2	3	1
200	2	4	4	7
300	3	4	5	5
400	4	3	3	2

5. $x_{31} \leq 50$; $x_{14} \geq 50$

$b_j \backslash a_i$	100	100	50	100
100	3	4	5	6
50	1	2	3	4
100	2	6	7	9
50	4	5	2	8

6. $x_{41} \leq 50$; $x_{33} \geq 100$

$b_j \backslash a_i$	100	100	200	200
----------------------	-----	-----	-----	-----



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учет и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 17 из 21

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

$a_i \backslash$				
50	1	3	6	4
100	1	1	2	3
200	3	4	5	7
100	3	7	6	8

7. $x_{41} \leq 20$; $x_{32} \geq 30$

$a_i \backslash b_j$	30	60	30	90
30	1	2	4	1
30	2	5	10	6
60	3	3	13	7
60	3	4	11	4

8. $x_{24} \leq 10$; $x_{42} \geq 10$

$a_i \backslash b_j$	10	20	20	40
10	1	5	3	1
20	2	4	2	3
10	3	10	15	9
40	5	6	11	7

9. $x_{24} \leq 500$; $x_{32} \geq 500$

$a_i \backslash b_j$	500	1000	500	1500
500	1	3	1	2
1500	1	6	4	3
1000	2	5	3	4
1500	3	5	4	3

10. $x_{12} \leq 500$; $x_{33} \geq 1000$

$b_j \backslash a_i$	2000	1000	2000	1000
1000	2	1	3	1
1500	4	2	4	5
2000	5	6	9	3
500	3	5	8	6

Тема: «Задача целочисленного программирования»

Задание №3: Решить задачи целочисленного программирования:

1. $Z(X) = 4x_1 + 5x_2 + x_3 \rightarrow \max,$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений»
по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе
бакалавриата «Бухгалтерский учет и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 18 из 21

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_4 = 10, \\ x_1 + 4x_2 + x_5 = 11, \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 = 13, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2. Z(X) = x_1 + 4x_2 - 5x_3 - 3x_4 \rightarrow \max, \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 - x_4 \leq 10, \\ 3x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 \leq 14, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3. Z(X) = 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 2x_4 \rightarrow \max, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 4x_4 \leq 23, \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 \leq 17, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4. Z(X) = -2x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 7x_4 \rightarrow \max, \\ x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 4x_4 \leq 12, \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 + 3x_4 \leq 7, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5. Z(X) = x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 \rightarrow \max, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 + 2x_4 = 17, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 5, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6. Z(X) = x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 4x_4 \rightarrow \max, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 5, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 7, \\ x_j \geq 0 \forall j, x_j - \text{целые.} \end{cases}$$


3.3 Критерии оценивания

Виды текущего контроля	Высокий уровень 90-100%	Продвинутый уровень 75-89%	Пороговый уровень 50-74%	Недопустимый 0-49%
Математический диктант, практическая работа	27-30	23-26	15-22	0-14
Индивидуальное домашнее задание	27-30	23-26	15-22	0-14

В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов посещение оценивается следующим образом:

- менее 50% занятий – 0 баллов;

Ф МИ 01-03-08. Рабочая программа дисциплины. Фонд оценочных средств. Издание четвертое

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Костанайский филиал Кафедра экономики			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учет и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика			
Версия документа - 1	стр. 19 из 21	Экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- 50 – 74% занятий – 15 баллов;
- 75 – 89% занятий – 18 баллов;
- 90 – 100% занятий – 20 баллов

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом.

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично» («А», «А-», 90-100%): предполагает формирование компетенций на высоком уровне: знать основные принципы и методы критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач, возможные правовые, ресурсные и иные ограничения, понимает необходимость их учёта в проектной деятельности для выбора оптимальных способов решения конкретных задач.; уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, выделяя её базовые составляющие, оценивая их достоинства и недостатки; определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, полученную из разных источников, необходимую для решения задачи в соответствии с её условиями, выбирать оптимальные способы решения задач на основе критического анализа действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; прогнозировать проблемные ситуации и риски в проектной деятельности; владеть навыками критического анализа, систематизации и обобщения информации, использования системного подхода для решения поставленных задач, навыками обоснования выбора оптимального способа решения конкретной задачи в рамках цели проекта, навыками адаптации работы по проекту с учётом изменившихся обстоятельств.

2. Продвинутый уровень соответствует оценке «хорошо» («В +», «В», «В-», 75-89%): предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: знать принципы, виды и способы систематизации, обобщения информации для решения поставленных задач, действующие правовые нормы, основы ресурсного планирования, основные понятия ограничений и допущений проекта; уметь преобразовывать информацию в удобную для использования, хранения и дальнейшего применения форму, устанавливать смысл, значение собранной информации для решения поставленных задач, выбирать необходимые действующие правовые нормы, применять методы ресурсного планирования, формулировать проектные ограничения; проводить предварительный анализ полученных материалов; владеть навыками систематизации и обобщения (интерпретации) информации, полученной из разных источников; установления полноты и достоверности имеющейся информации для решения поставленных задач, навыками определения способа решения конкретной задачи, на основе правильного выбора действующих правовых норм, имеющиеся ресурсы и ограничений.

3. Пороговый уровень соответствует оценке «удовлетворительно » («С+», «С», «С-», «D+», «D», 50-74%): предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знать структуру, виды, методы критического анализа и принципы его применения для решения поставленных задач, различные способы решения конкретных задач в рамках цели проекта; уметь анализировать поставленную задачу, как систему, выявляя её составляющие и связи между ними, используя логико-методологический инструментарий для критического анализа, классифицировать различные способы решения конкретных задач в рамках цели проекта владеть навыками критического анализа, навыками анализа различных способов решения конкретных задач в рамках цели проекта..

4. Недостаточный уровень соответствует оценке «неудовлетворительно» («F», 0-49%).



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Бухгалтерский учет и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 20 из 21

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Критерии оценивания математического диктанта:

- «отлично» (90-100% баллов) выставляется студенту, если демонстрируются: глубокое и прочное усвоение программного материала, полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы на поставленные вопросы, свободное владение материалом, правильно записанные формулы, понятия, определения, свойства и теоремы.
- «хорошо» (75-89% баллов) выставляется студенту, если демонстрируются: знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное изложение теоретических знаний; допускается одна-две неточности при написании формул, понятий, определений и теорем.
- «удовлетворительно» (50-74% баллов) выставляется студенту, если демонстрируются: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, имеются затруднения при написании формул, понятий, определений и теорем.
- «неудовлетворительно» (0-49% баллов) выставляется студенту, если демонстрируются: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при написании формул, понятий, определений и теорем.

Критерии оценивания практической работы:

- «отлично» (90-100% баллов) выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, смог решить все задачи и упражнения практической работы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, правильно применяет формулы и методы для решения задач и упражнений, не допускает ошибок при вычислениях.
- «хорошо» (75-89% баллов) выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил теоретический материал, смог решить почти все задачи и упражнения практической работы, правильно смог применить формулу или метод для решения задачи или упражнения, но допустил незначительные ошибки в вычислениях. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач и упражнений.
- «удовлетворительно» (50-74% баллов) выставляется, если студент в целом освоил теоретический материал, но решил не все задачи и упражнения практической работы. Студент затрудняется с выбором формулы или метода для решения некоторых задач или упражнений, допускает значительные ошибки в вычислениях.
- «неудовлетворительно» (0-49% баллов) выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, полностью не решает задачи или упражнения практической работы, затрудняется с выбором формул или методов для решения всех задач и упражнений.

Критерии оценивания результатов защиты индивидуального домашнего задания:

- «отлично» (90-100% баллов) – студент правильно выполнил индивидуальное домашнее задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
- «хорошо» (75-89% баллов) – студент выполнил индивидуальное домашнее задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра экономики

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) Практикум «Методы оптимальных решений»
по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе
бакалавриата «Бухгалтерский учет и аудит» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Версия документа - 1

стр. 21 из 21

Экземпляр _____

КОПИЯ № _____

- «удовлетворительно» (50-74% баллов) – студент выполнил индивидуальное домашнее задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.

- «неудовлетворительно» (0-49% баллов)– при выполнении индивидуального комплексного задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.