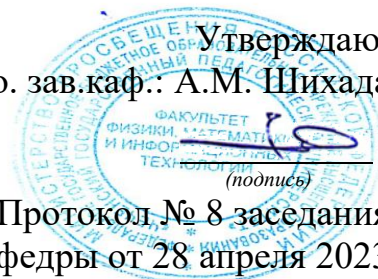


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Байханов Исмаил Баутдинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.07.2023 17:45:33  
Уникальный программный ключ:  
442c337cd125e1d014f62698c9d813e502697764

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Утверждаю:  
и.о. зав.каф.: А.М. Шихада



Протокол № 8 заседания  
кафедры от 28 апреля 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **«Исследование операций и методы оптимизации»**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Направление подготовки**

44.03.05- Педагогическое образование(с двумя профилями подготовки)

#### **Профили подготовки**

**«Английский язык» и «Информатика»**

**Квалификация**

**Бакалавр**

**Форма обучения**  
**очная**

**Год набора 2023**

**Грозный, 2023г**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

## 1.1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Исследование операций и методов оптимизации» относится к дисциплине по выбору к предметно-методическому модулю по профилю «Информатика» (Б1.О.09.09) образовательной программы: 44.03.05 Педагогическое образование «Английский язык и информатика».

Изучение дисциплины осуществляется для студентов очной формы обучения в 9 семестре;

## 1.2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

- изучения дисциплины является формирование фундаментальных теоретических знаний в области математических методов оптимизации управленческих решений;
- формирование профессиональных навыков по изучению, анализу и оптимизации экономических процессов и систем, сводящихся к задачам исследования операций;
- изучение и освоение возможности современных пакетов прикладных программ, используемых при проведении экономических расчетов и обработке экономической информации.

## 1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) Дисциплина (модуль) направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	<b>знать</b> - свойства и признаки основных понятий и объектов, фундаментальные понятия и законы высшей математики, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания <b>уметь:</b> - использовать теоремы и формулы при решении задач и доказательстве математических фактов; осуществлять поиск наиболее рационального решения работать с научной, научно-популярной и справочной литературой, а также получать информацию из сети «Интернет» и оценивать её научную достоверность <b>владеть:</b> - методами доказательства утверждений и основными методами решения задач высшей математики, современным аппаратом математики для решения прикладных задач

#### 1.4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 ЗЕ (72 академ. часов) в том числе:

Таблица 2

Вид учебной работы	Количество академических часов
<b>1.4.1 Объем контактной работы обучающихся с преподавателем</b>	<b>44</b>
<b>1.4.1.1.аудиторная работа</b>	<b>36</b>
В том числе:	
Лекции	12
Практические занятия, семинары, в том числе практическая подготовка	24
Лабораторные занятия	
<b>1.4.1.2.внеаудиторная работа</b>	<b>8</b>
В том числе;	
Индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
Курсовое проектирование/ работа	
Групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	
<b>1.5.Объем самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>36</b>
В том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену	

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1. Тематическое планирование дисциплины(модуля)

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)		
			Лек.	Пр./пр. подг.	СР
1.	Тема1. Введение	6	2	2	2
2.	Тема 2. Геометрическая интерпретация ЗЛП двух переменных. Алгоритм графического метода.	16	2	4	10
3.	Тема3. Основы симплекс-метода. Метод искусственного базиса.	24	4	10	10
4.	Тема 4. Двойственная задача, ее экономическая интерпретация и правила построения.	26	4	8	14

6.	Подготовка к экзамену				
7.	Итого:	72	12	24	36

## 2.2. Содержание разделов дисциплины (модуля):

Таблица 4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание дисциплины (дидактические единицы) <i>(для педагогических профилей наполняется с учетом ФГОС основного общего и среднего общего образования)</i>
1	<b>Тема 1.</b> Введение	Введение в исследование операций. Примеры задач линейного программирования. Общая задача злп.
2	<b>Тема 2.</b> Геометрический метод решения ЗЛП	Геометрическая интерпретация ЗЛП двух переменных. Алгоритм графического метода.
3	<b>Тема 3.</b> Симплекс –метод решения ЗЛП.	Основы симплекс-метода. Симплексные таблицы. Метод искусственного базиса.
4	<b>Тема 4.</b> Двойственная задача.	Двойственная задача, ее экономическая интерпретация. Правила построения двойственной задачи.

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 3.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
	<b>Тема 1.</b> Введение	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, подготовка рефератов
	<b>Тема 2.</b> Геометрическая интерпретация ЗЛП двух переменных. Алгоритм графического метода.	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, подготовка рефератов
	<b>Тема 3.</b> Основы симплекс-метода. Метод искусственного базиса.	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, подготовка рефератов
	<b>Тема 4.</b> Двойственная задача, ее экономическая интерпретация и правила построения.	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, подготовка рефератов

## 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы дисциплины (модуля)

### 3.2.1. Основная и дополнительная литература

Таблица 6

Виды литературы	Автор, название литературы, город, издательство, год	Количество часов, обеспеченных указанной литературой	Количество обучающихся	Количество экземпляров в библиотеке	Режим доступа ЭБС/электронный носитель (CD,DVD)	Обеспеченность обучающихся литературой,
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература						
1	Исследование операций в экономике: Учеб.пособие для вузов/ Под ред. Н.Ш.Кремера. – М.: ЮРАЙТ, 2012. – 438 с.	28/44 4/77	48 50		ЭБС Юрайт URL: <a href="https://urait.ru/bcode/468404">https://urait.ru/bcode/468404</a>	100%
2	Шевцова, Ю. В. Математические модели и методы исследования операций : сборник задач / Ю. В. Шевцова. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009. — 50 с.	28/44 4/77	48 50		ЭБС IPR BOOKS : URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/54766">https://www.iprbookshop.ru/54766</a>	100%
3	<i>Северцев, Н. А.</i> Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев, А. Н. Катулев ; под редакцией П. С. Краснощекова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 319 с.	28/44 4/77	48 50		ЭБС Юрайт URL: <a href="https://urait.ru/bcode/473285">https://urait.ru/bcode/473285</a>	100%
4	<i>Палий, И. А.</i> Линейное программирование : учебное пособие для вузов / И. А. Палий. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 175 с.	28/44 4/77	48 50		ЭБС Юрайт URL: <a href="https://urait.ru/bcode/472883">https://urait.ru/bcode/472883</a>	100%
5	Линейное программирование. Транспортная задача. Дискретная математика. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В. С. Альпина, Д. Н. Бикмухаметова, Л. В.	28/44 4/77	48 50		ЭБС IPR BOOKS URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79316">http://www.iprbookshop.ru/79316</a>	100%

	Веселова [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 84 с.					
6	Введение в математическое моделирование: Учеб.пособие/ Под ред.П.В.Трусова.:Логос,2004.- 440с.	28/44 4/77	48 50	?		100%
Дополнительная литература						
7	Чеботарёв, С. В. Исследование операций : учебное пособие / С. В. Чеботарёв. — Барнаул : АлтГПУ, 2017. — 149 с. — ISBN 978-5-88210-851-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	28/44 4/77	48 50		ЭБС Лань URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112169">https://e.lanbook.com/book/112169</a>	100%
8	Фомина, Т. П. Методы оптимизации: учебно-методическое пособие / Т. П. Фомина. — Липецк: Липецкий ГПУ, 2017. — 129 с. — ISBN 978-5-88526-815-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	28/44 4/77	48 50		ЭБС Лань URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112169">https://e.lanbook.com/book/112169</a>	100%
9	Толпегин, О. А. Математическое программирование. Вариационное исчисление : учебное пособие для вузов / О. А. Толпегин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 233 с	28/44 4/77	48 50		ЭБС Юрайт URL: <a href="https://urait.ru/bcode/446093">https://urait.ru/bcode/446093</a>	100%

### 3.2.2. Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks ( [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)).
  2. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>).
  3. Электронно-библиотечная система«Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
  4. МЭБ (Межвузовская электронная библиотека ) НГПУ. (<https://icdlib.nspu.ru/>)
- НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU (<https://www.elibrary.ru/>)

### 3.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

Таблица 7

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования (с указанием кол-ва посадочных мест)	Адрес (местоположение)
<b>Аудитории для проведения лекционных занятий</b>		
Лекционная аудитория - ауд. 4-12	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические на 20 посадочных мест, учебная доска - 1 шт., наглядные пособия.	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а
<b>Аудитории для проведения практических занятий, контроля успеваемости</b>		
Компьютерный класс - ауд. 2-01	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза, технические средства для отображения мультимедийной или текстовой информации: мультимедиа проектор, экран, акустическая система. Количество посадочных мест -30.	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а
Аудитория для практических занятий - ауд.4-12	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические на 20 посадочных мест, учебная доска - 1 шт., наглядные пособия.	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
Читальный зал библиотеки ЧГПУ	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. Количество посадочных мест - 50.	Электронный читальный зал. этаж 2 Библиотечно-компьютерный центр г. Грозный, ул. Субры Кишиевой, 33

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

### 4.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины / модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и т.д.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Код и наименование проверяемых компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<b>Тема1.</b> Введение	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	Устный опрос, выполнение аудиторной работы (решение задач).	зачет
2	<b>Тема 2.</b> Геометрическая интерпретация ЗЛП двух переменных. Алгоритм графического метода.	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	Устный опрос, выполнение аудиторной работы (решение задач).	зачет
3	<b>Тема3.</b> Основы симплекс-метода. Метод искусственного базиса.	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	Устный опрос, выполнение аудиторной работы (решение задач).	зачет
4	<b>Тема 4.</b> Двойственная задача, ее экономическая интерпретация и правила построения.	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	Устный опрос, выполнение аудиторной работы (решение задач).	зачет



## 4.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

### 4.2.1. Наименование оценочного средства: контрольная работа

#### Примерное задание для контрольной работы №1

Решить данную задачу:

- 1) Графическим методом;
- 2) Симплекс-методом.

Вариант	Задача	Вариант	Задача
1	$Z(X) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max,$ $\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ x_1 - 3x_2 \geq -9, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$	16	$Z(X) = 5x_1 + 5x_2 \rightarrow \max,$ $\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ -x_1 + 3x_2 \geq 9, \\ x_1 + x_2 \geq 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$
2	$Z(X) = 5x_1 - 3x_2 \rightarrow \min,$ $\begin{cases} 4x_1 - x_2 \geq 0, \\ -x_1 + x_2 \leq 3, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 6, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$	17	$Z(X) = -x_1 - x_2 \rightarrow \max,$ $\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + x_2 \geq 10, \\ 4x_1 - x_2 \leq 20, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$
3	$Z(X) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max,$ $\begin{cases} -6x_1 + x_2 \leq 3, \\ -5x_1 + 9x_2 \leq 45, \\ x_1 - 3x_2 \leq 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$	18	$Z(X) = 5x_1 - x_2 \rightarrow \min,$ $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 \leq 0, \\ -5x_1 + 9x_2 \leq 45, \\ x_1 - 2x_2 \leq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$
4	$Z(X) = 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$ $\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + x_2 \leq 10, \\ 4x_1 - x_2 \leq 20, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$	19	$Z(X) = 4x_1 + 2x_2 \rightarrow \min,$ $\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ x_1 + 2x_2 \geq 10, \\ x_1 - 3x_2 \leq 6, \\ x_1 + x_2 \geq 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$

#### Примерное задание для контрольной работы №2

- 1) Решить задачу М- методом;
- 2) Составить и решить задачу двойственную данной.

Вариант	Задача	Вариант	Задача
1	$Z(X) = x_1 + 4x_2 + x_3 \rightarrow \max,$ $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 9, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 6, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$	16	$Z(X) = -2x_1 - 2x_2 - 2x_3 \rightarrow \min,$ $\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 4, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 6, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$
2	$Z(X) = 2x_1 + x_2 - x_3 \rightarrow \min,$ $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 \geq 5, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 7, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 1, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$	17	$Z(X) = -3x_1 - 2x_2 - 2x_3 \rightarrow \min,$ $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 3, \\ x_1 + x_3 \leq 2, \\ x_1 - x_2 - x_3 = -1, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$
3	$Z(X) = x_1 - x_2 + x_3 \rightarrow \max,$ $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 6, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 \leq 24, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$	18	$Z(X) = -2x_1 + 8x_2 + 3x_3 \rightarrow \min,$ $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 12, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 8, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 \geq -8, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$

## Критерии оценивания результатов контрольной работы

Таблица 9

<b>Балл (интервал баллов)</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Критерии оценивания уровня освоения компетенций*</b>
10	Максимальный уровень (интервал)	Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, содержит 1-2 мелких ошибки; ответы студента правильные, четкие, содержат 1-2 неточности
[6-8]	Средний уровень (интервал)	Контрольная работа содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов; ответы студента правильные, но их формулирование затруднено и требует наводящих вопросов от преподавателя
[3-5]	Минимальный уровень (интервал)	Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, неполное раскрытие темы в теоретической части и/или в практической части контрольной работы; ответы студента формально правильны, но поверхностны, плохо сформулированы, содержат более одной принципиальной ошибки
Менее 3	Минимальный уровень (интервал) не достигнут.	Контрольная работа содержит более одной принципиальной ошибки моделей решения задачи; контрольная работа оформлена не в соответствии с предъявляемыми требованиями; ответы студента путанные, нечеткие, содержат множество ошибок, или ответов нет совсем; несоответствие варианту.

### 4.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Представлено в приложении №1.

#### Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):

Доцент, к.п.н,



Бакашева А.Б.

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки



Арсагириева Т.

(подпись)

**Оценочные средства  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Исследование операций и методы оптимизации»**

**Направление подготовки  
44.03.05 - ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

(с двумя профилями подготовки)

**Профили подготовки «Английский язык» и «Информатика»**

**Форма обучения:** очная

**Год приема:** 2023

**1. Характеристика оценочной процедуры:**

Семестр - 9

Форма аттестации – зачет

**2. Оценочные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**1.1. Тесты для промежуточной аттестации:**

**1. Базисным решением системы  $m$  линейных уравнений с переменными называется решение, в котором.**

- 1) все  $m$  неосновных переменных равны нулю
- 2) все  $n-m$  неосновных переменных равны нулю
- 3) все  $m$  неосновных переменных не равны нулю
- 4) все  $n-m$  неосновных переменных не равны нулю

**2. При решении задачи линейного программирования геометрическим методом оптимальным решением может быть:**

- 1) одна точка; 2) две точки; 3) отрезок; 4) интервал.

**3. Общая задача линейного программирования может включать в себя:**

- 1) систему ограничений в виде неравенств;
- 2) систему ограничений в виде уравнений;
- 3) требования оптимизации нелинейной целевой функции;
- 4) требования оптимизации линейной целевой функции.

**4. Критерий оптимальности решения задачи линейного программирования при отыскании максимума линейной функции с выражением линейной функции через неосновные переменные ..., то решение задачи оптимально.**

- 1) отсутствуют отрицательные коэффициенты при неосновных переменных;
- 2) отсутствуют положительные коэффициенты при неосновных переменных;
- 3) отсутствуют положительные коэффициенты при основных переменных;
- 4) отсутствуют отрицательные коэффициенты при основных переменных;

**5. Оценочные ограничения строки  $i$  разрешающего столбца  $s$  для симплекс - таблицы задача линейного программирования следующие правила:**

- 1)  $\infty$ , если  $b_i = 0$  и  $a_{is} < 0$
- 2)  $\infty$ , если  $b_i = 0$  и  $a_{is} > 0$
- 3) 0, если  $b_i = 0$  и  $a_{is} > 0$
- 4) 0, если  $b_i = 0$  и  $a_{is} < 0$

**6. Модель – это**

аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами 1) отличными от оригинала

2) подобие оригинала

3) копия оригинала

**7. Экономико-математическая модель – это**

- 1) математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)
- 2) качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров
- 3) эвристические описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)

**8. Метод – это**

- 1) подходы, пути и способы постановки и решения той или иной задачи в различных областях человеческой деятельности
- 2) описание особенностей задачи (проблемы) и условий ее решения
- 3) требования к условиям решения той или иной задачи

**9. Выберите неверное утверждение**

- 1) ЭММ позволяют сделать вывод о поведении объекта в будущем
- 2) ЭММ позволяют управлять объектом
- 3) ЭММ позволяют выявить оптимальный способ действия
- 4) ЭММ позволяют выявить и формально описать связи между переменными, которые характеризуют исследования

**10. Найти экстремум функции  $f(x)$  при выполнении ограничений  $R_i(x) = a_i$ ,  $\varphi(x) \leq b_j$ , наложенных на параметры функции – это задача**

- 1) условной оптимизации
- 2) линейного программирования
- 3) безусловной оптимизации
- 4) нелинейного программирования
- 5) динамического программирования

**11. Задача, включающая целевую функцию  $f$  и функции  $\Phi$ , входящие в ограничения, является задачей линейного программирования, если**

- 1) все  $\Phi$  и  $f$  являются линейными функциями относительно своих аргументов
- 2) все  $\Phi$  являются линейными функциями относительно своих аргументов, а функция  $f$  – нелинейна
- 3) функция  $f$  является линейной относительно своих аргументов, а функции  $\Phi$  – нелинейны
- 4) только часть функций  $\Phi$  и функция  $f$  являются линейными относительно своих аргументов

**12. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является**

- 1) выпуклым
- 2) вогнутым
- 3) одновременно выпуклым и вогнутым

**13. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения**

- 1) в одной из вершин многоугольника допустимых решений
- 2) внутренних точек многоугольника допустимых решений
- 3) точек многоугольника (многогранника) допустимых решений

**14. В задачах линейного программирования решаемых симплекс-методом искомые переменные должны быть**

- 1) неотрицательными
- 2) положительными
- 3) свободными от ограничений
- 4) любыми

**15. Симплексный метод решения задач линейного программирования включает**

- 1) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана)
- 2) определение правила перехода к не худшему решению, проверку оптимальности найденного решения

3) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана),

4) определение правила перехода к не худшему решению, проверка оптимальности найденного решения

**16. Задача линейного программирования не имеет конечного оптимума, если**

1) в точке А области допустимых значений достигается максимум целевой функции F

2) в точке А области допустимых значений достигается минимум целевой функции F

3) система ограничений задачи несовместна

4) целевая функция не ограничена сверху на множестве допустимых решений

**17. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений, называется**

1) стандартной 2) канонической 3) общей 4) основной

**18. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой неравенств, называется**

1) стандартной 2) канонической 3) общей 4) основной

**19. В линейных оптимизационных моделях, решаемых с помощью геометрических построений число переменных должно быть**

1) не больше двух 2) не меньше двух 3) не больше числа ограничений

4) сколько угодно

**20. Задача линейного программирования может достигать максимального значения только**

1) в одной точке 2) в двух точках 3) во множестве точек

4) в одной или двух точках

**21. Задача математического программирования относится к типу задач линейного программирования, если**

а) Целевая функция линейна;

б) Ограничения линейны;

в) Целевая функция и ограничения линейны;

г) Ограничения линейны и выполняются условия неотрицательности переменных.

**22. Задача линейного программирования является основной, если**

а) Ограничения имеют вид равенств;

б) Ограничения имеют вид неравенств;

в) Ограничения имеют вид неравенств типа  $: \leq$

г) Ограничения имеют вид равенств и выполняются условия неотрицательности переменных.

**23. Решение системы ограничений основной задачи линейного программирования называется базисным решением, если**

а) Система вектор-столбцов матрицы ограничений, соответствующих базисным (ненулевым) переменным линейно независима;

б) Система вектор-столбцов матрицы ограничений, соответствующих базисным (ненулевым) переменным линейно зависима;

в) Система вектор-столбцов матрицы ограничений, соответствующих свободным (нулевым) переменным линейно независима;

г) Система вектор-столбцов матрицы ограничений, соответствующих свободным (нулевым) переменным линейно зависима.

**24. Базисное решение системы ограничений основной задачи линейного программирования называется опорным планом, если**

а) Все его компоненты неотрицательны;

б) Все его компоненты неположительны;

в) Все его оценки неположительны;

г) Все его оценки неотрицательны.

**25. Базисное решение системы ограничений основной задачи линейного программирования на минимум называется псевдопланом, если**

- а) Все его компоненты неотрицательны;
- б) Все его компоненты неположительны;
- в) Все его оценки неположительны;
- г) Все его оценки неотрицательны.

**26. Базисное решение системы ограничений основной задачи линейного программирования на максимум называется псевдопланом, если**

- а) Все его компоненты неотрицательны;
- б) Все его компоненты неположительны;
- в) Все его оценки неположительны;
- г) Все его оценки неотрицательны.

**27. Необходимым и достаточным условием оптимальности опорного плана основной задачи линейного программирования на максимум является**

- а) Неположительность всех оценок;
- б) Неотрицательность всех оценок;
- в) Отрицательность всех оценок;
- г) Положительность всех оценок.

**28. Необходимым и достаточным условием оптимальности опорного плана основной задачи линейного программирования на минимум является**

- а) Неположительность всех оценок;
- б) Неотрицательность всех оценок;
- в) Отрицательность всех оценок;
- г) Положительность всех оценок.

**29. Необходимым и достаточным условием неединственности оптимального плана основной задачи линейного программирования является**

- а) Существование нулевой оценки небазисного вектора последней симплексной таблицы;
- б) Существование нулевой оценки базисного вектора последней симплексной таблицы;
- в) Отрицательность всех оценок последней симплексной таблицы;
- г) Положительность всех оценок последней симплексной таблицы.

**30. Достаточным условием неограниченности целевой функции основной задачи линейного программирования сверху является**

- а) Существование неотрицательных элементов в столбце симплексной таблицы с отрицательной оценкой;
- б) Неположительность всех элементов в столбце симплексной таблицы с отрицательной оценкой;
- в) Неотрицательность всех элементов в столбце симплексной таблицы с отрицательной оценкой;
- г) Неположительность всех элементов в столбце симплексной таблицы с положительной оценкой.

**31. Достаточным условием неограниченности целевой функции основной задачи линейного программирования снизу является**

- а) Существование неотрицательных элементов в столбце симплексной таблицы с отрицательной оценкой;
- б) Неположительность всех элементов в столбце таблицы с отрицательной оценкой;
- в) Неотрицательность всех элементов в столбце таблицы с отрицательной оценкой;
- г) Неположительность всех элементов в столбце таблицы с положительной оценкой.

**32. Достаточным условием отсутствия решения основной задачи линейного программирования в рамках двойственного симплексного метода является**

- а) Существование неотрицательных элементов в строке симплексной таблицы с отрицательной правой частью;
- б) Неположительность всех элементов в строке симплексной таблицы с отрицательной правой частью;

- в) Неотрицательность всех элементов в строке симплексной таблицы с отрицательной правой частью;
- г) Неотрицательность всех элементов в строке симплексной таблицы с положительной правой частью.

**33. Первым шагом алгоритма симплексного метода является:**

- а) Нахождение первого псевдоплана;
- б) Нахождение первого условно-оптимального плана;
- в) Нахождение первого опорного плана;
- г) Нахождение первого базисного решения.

**34. При движении по опорным планам в рамках решения симплексным методом задачи линейного программирования на максимум значение целевой функции**

- а) Не возрастает;
- б) Не убывает;
- в) Возрастает;
- г) Убывает.

**35. При выборе разрешающего столбца симплексной таблицы в рамках решения симплексным методом задачи линейного программирования на максимум выбирается столбец**

- а) С максимальной положительной оценкой;
- б) С минимальной положительной оценкой;
- в) С максимальной по модулю отрицательной оценкой;
- г) С минимальной по модулю отрицательной оценкой.

## **1.2. Структура экзаменационного варианта (примерная):**

Вариант №1

**1. Базисным решением системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными называется решение, в котором.**

- 1) все  $m$  неосновных переменных равны нулю
- 2) все  $n-m$  неосновных переменных равны нулю
- 3) все  $m$  неосновных переменных не равны нулю
- 4) все  $n-m$  неосновных переменных не равны нулю

**2. Критерий оптимальности решения задачи линейного программирования при отыскании максимума линейной функции с выражением линейной функции через неосновные переменные ..., то решение задачи оптимально.**

- 1) отсутствуют отрицательные коэффициенты при неосновных переменных
- 2) отсутствуют положительные коэффициенты при неосновных переменных
- 3) отсутствуют положительные коэффициенты при основных переменных
- 4) присутствуют положительные коэффициенты при основных переменных

**3. Выберите неверное утверждение**

- 1) ЭММ позволяют сделать вывод о поведении объекта в будущем
- 2) ЭММ позволяют управлять объектом
- 3) ЭММ позволяют выявить оптимальный способ действия
- 4) ЭММ позволяют выявить и формально описать связи между переменными, которые характеризуют исследования

**4. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения**

- 1) в одной из вершин многоугольника допустимых решений

- 2) внутренних точек многоугольника допустимых решений
- 3) точек многоугольника (многогранника) допустимых решений

**5. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений, называется**

- 1) стандартной
- 2) канонической
- 3) общей
- 4) основной

**6. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является**

- 1) выпуклым
- 2) вогнутым
- 3) одновременно выпуклым и вогнутым

**7. В задачах линейного программирования решаемых симплекс-методом искомые переменные должны быть**

- 1) неотрицательными
- 2) положительными
- 3) свободными от ограничений
- 4) любыми

**8. Задача линейного программирования может достигать максимального значения только**

- 1) в одной точке
- 2) в двух точках
- 3) во множестве точек
- 4) в одной или двух точках

**9. Задача линейного программирования является основной, если**

- а) Ограничения имеют вид равенств;
- б) Ограничения имеют вид неравенств;
- в) Ограничения имеют вид неравенств типа : «  $\leq$  »
- г) Ограничения имеют вид равенств и выполняются условия неотрицательности переменных.

**10. Первым шагом алгоритма симплексного метода является:**

- а) Нахождение первого псевдоплана;
- б) Нахождение первого условно-оптимального плана;
- в) Нахождение первого опорного плана;
- г) Нахождение первого базисного решения.

**3. Критерии и шкала оценивания устного ответа обучающегося на экзамене**

**Максимальное количество баллов на экзамене – 30, из них:**  
**Правильный ответ на каждый из десяти вопросов – 3 баллов**

*Таблица 13*

№	Характеристика ответа	Баллы
---	-----------------------	-------



n/n		
1.	Студент выбрал правильный ответ из данных вариантов	3
2.	Студент выбрал неправильный ответ из данных вариантов	0
3	Студент выбрал 2 ответ из данных вариантов, если даже среди них имеется правильный ответ.	0

### Расчет итоговой рейтинговой оценки

Таблица 14

До 50 баллов включительно	«незачтено»
От 51 и выше баллов	«зачтено»

### 4. Уровни сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины (модуля)

Таблица 15

Индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни сформированности компетенций			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	86-100	71-85	51-70	Менее 51
	«зачтено»			«не зачтено»
<b>ПК-1.</b> Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.				
<b>ПК-1.1:</b> Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	<i>Критерий</i> Обладает полным теоретическим знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета (правильно выполнены задания более 90% инвариантной и более 75% вариативной частей самостоятельной работы)	<i>Критерий</i> Обладает знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета в достаточном объеме (правильно выполнены более 80% заданий инвариантной и не менее 50% заданий вариативной самостоятельной работы)	<i>Критерий</i> Обладает знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета в неполном объеме (правильно выполнены более 60% заданий инвариантной и имеются верно выполненные задания вариативной самостоятельной работы)	<i>Критерий</i> Обладает знанием структуры, состава и дидактических единиц преподаваемого предмета в недостаточном объеме (правильно выполнены менее 60% заданий инвариантной самостоятельной работы)
<b>ПК-1.2:</b> Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	<i>Критерий</i> Обладает полным знанием теоретического материала и владеет умением осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения (правильно выполнены задания более 90% инвариантной и более 75% вариативной частей самостоятельной работы)	<i>Критерий</i> Обладает знанием материала в достаточном объеме и умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения (правильно выполнены более 80% заданий инвариантной и не менее 50% заданий вариативной самостоятельной работы)	<i>Критерий</i> Обладает знанием по отбору учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в неполном объеме (правильно выполнены более 60% заданий инвариантной и имеются верно выполненные задания вариативной самостоятельной работы)	<i>Критерий</i> Обладает знанием по отбору учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в недостаточном объеме (правильно выполнены менее 60% заданий инвариантной самостоятельной работы)

## 5. Рейтинг-план изучения дисциплины

Таблица 16

<b>I</b>		<b>БАЗОВАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ</b>		
<b>Виды контроля</b>	<b>Контрольные мероприятия</b>	<b>Мин. кол-во баллов на занятиях</b>	<b>Макс. кол-во баллов на занятиях</b>	
<b>Текущий контроль № 1</b>	Тема №1. Составление экономико-математических моделей. Различные формы ЗЛП.	0	10	
<b>Текущий контроль № 2</b>	Тема № 2. Геометрический метод решения ЗЛП.	0	10	
<b>Рубежный контроль: контрольная работа №1 (Темы 1,2)</b>		0	10	
<b>Текущий контроль №3</b>	Тема №3. Решение задач симплекс-методом.	0	10	
	Тема №4. Решение задач с помощью симплекс- таблиц			
<b>Текущий контроль №4</b>	Тема 5 Решение задач с помощью М-метода	0	10	
	Тема6 Решение двойственных задач			
<b>Рубежный контроль: контрольная работа №2 (Темы 3-6)</b>		0	10	
<b>Допуск к промежуточной аттестации</b>		<b>Мин 36</b>		
<b>II</b>	<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ</b>		<b>Мин.</b>	<b>Макс.</b>
<b>1</b>	<b>Поощрительные баллы</b>		<b>0-10</b>	<b>10</b>
	Подготовка доклада с презентацией по дисциплине		0-1	1
	Посещаемость лекций (100%)		0-2	2
	Участие в работе круглого стола, студенческой конференции		0-2	2
	Соц.-личностный рейтинг		0-3	3
	Участие в общественной, культурно-массовой и спортивной работе		0-2	2
<b>2</b>	<b>Штрафные баллы</b>		<b>0-3</b>	<b>3</b>
	Пропуск учебных лекций	за пропуск лекции снимается балльная стоимость лекции (2:8=0,25)	0,25 x N (N – количество пропущенных лекций)	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №1	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №2	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
<b>III</b>	<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ</b>		<b>0-30</b>	<b>30</b>
<b>Форма итогового контроля:</b>	экзамен		0-30	<b>30</b>
<b>ИТОГО БАЛЛОВ ЗА 1 СЕМЕСТР:</b>			<b>0-100</b>	

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ  
«Исследование операций и методы оптимизации»**

(наименование дисциплины / модуля)

Направление подготовки

44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили «Английский язык» и «Информатика»

(год набора 2023, форма обучения \_\_\_\_\_)

**на 2023 / 2024 учебный год**

В рабочую программу дисциплины / модуля вносятся следующие изменения:

№ п/п	Раздел рабочей программы (пункт)	Краткая характеристика вносимых изменений	Основание для внесения изменений