

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет

Кафедра информатики и вычислительной математики

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР

М. Х. Чанкаев

«30» апреля 2025 г., протокол № 8

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Исследование операций**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

***09.03.01 Информатика и вычислительная техника***

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

***Программное обеспечение средств  
вычислительной техники и  
автоматизированных систем***

Квалификация выпускника

***бакалавр***

Форма обучения

***Очная***

***Год начала подготовки - 2025***

*(по учебному плану)*

Карачаевск, 2025

Составитель: ст. преп. кафедры Урусова А.С.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №929 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г. №1456, от 8.02.2021 г. №83, на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль – Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем, локальных актов КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры информатики и вычислительной математики на 2025-2026 учебный год, протокол №8 от 25 апреля 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции по дисциплине «Исследование операций» .....	4
2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Исследование операций»..	5
3. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	13
3.1. Основная литература: .....	13
3.2. Дополнительная литература: .....	13

## 1. Компетенции по дисциплине «Исследование операций»

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций
<b>УК-2</b>	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК.Б-2.1 Знает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними</p> <p>УК.Б-2.2 Умеет планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</p> <p>УК.Б-2.3 Владеет навыками представления результатов проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p>
<b>ПК-1</b>	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	<p>ПК-1.1. Знает методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения.</p> <p>ПК-1.2. Умеет разрабатывать функциональные и иные требования к программным и программно-аппаратным средствам, осуществлять документирование на всех этапах проектирования и разработки, анализировать или самостоятельно разрабатывать требования к программному обеспечению; проектировать программные продукты для решения практических задач согласно разработанным требованиям; создавать программное обеспечения согласно разработанным проектам.</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками: разработки требований к программным продуктам; использования методов и средств проектирования программного обеспечения; создания программного обеспечения по разработанным проектам для решения практических и профессиональных задач. Проектирует программные интерфейсы, структуры и базы данных.</p>

**2.Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Исследование операций»**

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
<b>Задания закрытого типа с одним правильным ответом</b>			
1.		<b>Что такое линейное программирование?</b> а) Метод для решения нелинейных задач б) Метод оптимизации, где целевая функция и ограничения линейны в) Метод, основанный на случайных числах г) Метод, использующий только графики	УК-2, ПК-1
2.		<b>Какое из следующих утверждений верно для ограничений в линейном программировании?</b> а) Они всегда должны быть равенствами б) Они могут быть нелинейными в) Они могут быть неравенствами г) Они не влияют на решение задачи	УК-2, ПК-1
3.		<b>Что такое двойственная задача в линейном программировании?</b> а) Задача, имеющая те же ограничения, что и оригинальная б) Задача, полученная из оригинальной путём замены целевой функции и ограничений в) Задача, которая не имеет решения г) Задача, имеющая противоположную целевую функцию	УК-2, ПК-1
4.		<b>Какой метод используется для решения транспортной задачи?</b> а) Метод симплекс б) Метод северо-западного угла в) Метод градиентного спуска г) Метод двойственного программирования	УК-2, ПК-1
5.		<b>Что такое "целочисленное программирование"?</b> а) Программирование, где все переменные могут принимать любые значения б) Программирование, где переменные могут принимать только целые значения в) Программирование, основанное на дробных значениях г) Программирование, не имеющее ограничений	УК-2, ПК-1

6.		<b>Какой из следующих методов не является графическим методом решения задач линейного программирования?</b> a) Метод углов b) Метод изолиний c) Метод симплекс d) Метод координат	УК-2, ПК-1
<b>Задания закрытого типа с несколькими правильными ответами</b>			
7.		<b>Какой метод используется для решения задач линейного программирования?</b> a) Метод градиентного спуска b) Симплекс-метод c) Метод Монте-Карло d) Метод двойственного программирования	УК-2, ПК-1
8.		<b>Что такое целевая функция в линейном программировании?</b> a) Функция, определяющая ограничения b) Функция, которую необходимо минимизировать или максимизировать c) Функция, показывающая временные затраты d) Функция, описывающая ресурсы	УК-2, ПК-1
9.		<b>Что такое "целочисленное программирование"?</b> a) Программирование, где все переменные могут принимать любые значения b) Программирование, где переменные принимают только целые значения c) Программирование, основанное на дробных значениях d) Программирование, с ограничениями на переменные	УК-2, ПК-1
10.		<b>Что такое линейное программирование?</b> a) Метод для решения нелинейных задач b) Метод оптимизации с линейной целевой функцией и ограничениями c) Метод, основанный на случайных числах d) Метод, использующий графики	УК-2, ПК-1
11.		<b>Какой метод используется для решения задач линейного программирования?</b> a) Метод градиентного спуска b) Симплекс-метод c) Метод Монте-Карло d) Метод двойственного программирования	УК-2, ПК-1
12.		<b>Какое из следующих утверждений верно для ограничений в линейном программировании?</b> a) Они всегда равенства b) Они могут быть нелинейными c) Они могут быть неравенствами d) Они всегда линейные	УК-2, ПК-1

### Задания закрытого типа. Задачи на соответствие

13.		<b>Сопоставьте термины с их определениями:</b> <table><tr><th>Термин</th><th>Определения</th></tr><tr><td>1. Линейное программирование</td><td>а. Метод для анализа влияния изменений параметров на оптимальное решение</td></tr><tr><td>2. Целевая функция</td><td>б. Функция, которую необходимо максимизировать или минимизировать</td></tr><tr><td>3. Симплекс-метод</td><td>с. Метод, решающий задачи с линейными ограничениями</td></tr><tr><td>4. Ограничения</td><td>d. Условия, накладываемые на переменные в задаче</td></tr><tr><td>5. Двойственная задача</td><td>е. Задача, полученная из оригинальной путём замены целевой функции и ограничений</td></tr><tr><td>6. Оптимальное решение</td><td>f. Решение, удовлетворяющее всем ограничениям</td></tr></table>	Термин	Определения	1. Линейное программирование	а. Метод для анализа влияния изменений параметров на оптимальное решение	2. Целевая функция	б. Функция, которую необходимо максимизировать или минимизировать	3. Симплекс-метод	с. Метод, решающий задачи с линейными ограничениями	4. Ограничения	d. Условия, накладываемые на переменные в задаче	5. Двойственная задача	е. Задача, полученная из оригинальной путём замены целевой функции и ограничений	6. Оптимальное решение	f. Решение, удовлетворяющее всем ограничениям	УК-2, ПК-1
Термин	Определения																
1. Линейное программирование	а. Метод для анализа влияния изменений параметров на оптимальное решение																
2. Целевая функция	б. Функция, которую необходимо максимизировать или минимизировать																
3. Симплекс-метод	с. Метод, решающий задачи с линейными ограничениями																
4. Ограничения	d. Условия, накладываемые на переменные в задаче																
5. Двойственная задача	е. Задача, полученная из оригинальной путём замены целевой функции и ограничений																
6. Оптимальное решение	f. Решение, удовлетворяющее всем ограничениям																
14.		<b>Сопоставьте термины с их определениями:</b> <table><tr><th>Термин</th><th>Определения</th></tr><tr><td>1. Целочисленное программирование</td><td>а. Программирование,</td></tr></table>	Термин	Определения	1. Целочисленное программирование	а. Программирование,	УК-2, ПК-1										
Термин	Определения																
1. Целочисленное программирование	а. Программирование,																

			где переменные принимают только целые значения									
		2. Метод Венгерского	в. Метод, используемый для нахождения оптимального распределения ресурсов									
		3. Анализ чувствительности	с. Метод для оценки изменения решения при изменении параметров									
		4. Графический метод	д. Метод, использующий графики для нахождения решений									
15.		<b>Сопоставьте термины с их определениями:</b> <table><tr><th>Термин</th><th>Определения</th></tr><tr><td>1. Метод северо-западного угла</td><td>а. Метод, используемый для решения задач транспортировки</td></tr><tr><td>2. Оптимальное решение</td><td>в. Решение, которое максимизирует или минимизирует целевую функцию</td></tr><tr><td>3. Двойственная задача</td><td>с. Задача, связанная с оригинальной, но с изменённой целевой функцией</td></tr></table>		Термин	Определения	1. Метод северо-западного угла	а. Метод, используемый для решения задач транспортировки	2. Оптимальное решение	в. Решение, которое максимизирует или минимизирует целевую функцию	3. Двойственная задача	с. Задача, связанная с оригинальной, но с изменённой целевой функцией	УК-2, ПК-1
Термин	Определения											
1. Метод северо-западного угла	а. Метод, используемый для решения задач транспортировки											
2. Оптимальное решение	в. Решение, которое максимизирует или минимизирует целевую функцию											
3. Двойственная задача	с. Задача, связанная с оригинальной, но с изменённой целевой функцией											
16.		<b>Сопоставьте термины с их определениями:</b> <table><tr><th>Термин</th><th>Определения</th></tr><tr><td>1. Линейная модель</td><td>а. Модель, где все функции и</td></tr></table>		Термин	Определения	1. Линейная модель	а. Модель, где все функции и	УК-2, ПК-1				
Термин	Определения											
1. Линейная модель	а. Модель, где все функции и											

			ограничения линейны	
		2. Транспортная задача	б. Метод для оптимизации распределения ресурсов между пунктами	
		3. Целевая функция	с. Функция, которую нужно оптимизировать	
17.		<b>Сопоставьте термины с их определениями:</b>		УК-2, ПК-1
		<b>Термин</b>	<b>Определения</b>	
		1. Нелинейное программирование	а. Программирование, где функции могут быть нелинейными	
		2. Симплекс-метод	б. Метод, использующий симплекс для нахождения оптимального решения	
		3. Графический метод	с. Метод, использующий графики для нахождения решений	
<b>Задания закрытого типа на установление правильной последовательности</b>				
18.		<b>Установите правильную последовательность шагов в транспортной задаче:</b> 1. Проверяют первоначальное базисное распределение на оптимальность 2. Находят первоначальное базисное распределение поставок от поставщиков к потребителям 3. Если решение оказалось неоптимальным, переходят к следующему базисному распределению 4. Процесс повторяют до тех пор,		УК-2, ПК-1

		пока не придут к базисному решению.	
19.		<b>Установите правильную последовательность шагов в решении целочисленной задачи:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формулировка задачи</li> <li>2. Применение метода ветвей и границ</li> <li>3. Получение целочисленного решения</li> <li>4. Анализ результатов</li> </ol>	УК-2, ПК-1
20.		<b>Установите правильную последовательность шагов в построении модели:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формулировка проблемы</li> <li>2. Определение переменных</li> <li>3. Установление ограничений</li> <li>4. Проверка модели</li> </ol>	УК-2, ПК-1
21.		<b>Установите правильную последовательность шагов в решении задачи о назначениях:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формулировка задачи</li> <li>2. Построение матрицы затрат</li> <li>3. Применение метода Венгерского</li> <li>4. Получение оптимального распределения</li> </ol>	УК-2, ПК-1
22.		<b>Установите правильную последовательность этапов симплекс-метода:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор начального базисного решения</li> <li>2. Определение входящей и выходящей переменной</li> <li>3. Обновление базисного решения</li> <li>4. Проверка оптимальности</li> </ol>	УК-2, ПК-1
<b>Задания открытого типа на дополнение</b>			
23.		<b>Запишите процесс, о котором идёт речь.</b> Процесс нахождения наилучшего решения из множества возможных, удовлетворяющего заданным условиям и критериям	УК-2, ПК-1

24.		<b>Запишите термин, о котором идёт речь.</b> Общее название для методов оптимизации, которые используют математические модели для нахождения оптимальных решений	УК-2, ПК-1
25.		<b>Запишите метод, о котором идёт речь.</b> Алгоритм для решения задач линейного программирования, который перемещается по вершинам многогранника, представляющего допустимую область, до нахождения оптимального решения	УК-2, ПК-1
26.		<b>Запишите термин, о котором идёт речь.</b> Условия, которые должны быть выполнены в процессе решения задачи оптимизации. Они определяют допустимые значения переменных	УК-2, ПК-1
27.		<b>Запишите термин, о котором идёт речь.</b> Функция, которую необходимо максимизировать или минимизировать в процессе оптимизации. Например, максимизация прибыли или минимизация затрат	УК-2, ПК-1
<b>Задания открытого типа с развернутым ответом</b>			

28.		<b>Запишите развёрнутый ответ</b> <b>В чем заключается отличие целочисленных задач от обычных линейных задач и как их решать?</b>	УК-2, ПК-1
29.		<b>Запишите развёрнутый ответ</b> <b>Каковы основные методы решения задач многокритериальной оптимизации и их особенности?</b>	УК-2, ПК-1
30.		<b>Запишите развёрнутый ответ.</b> <b>Каковы основные этапы построения модели в исследовании операций и их значение?</b>	УК-2, ПК-1
31.		<b>Запишите развёрнутый ответ.</b> <b>Каковы критерии оценки эффективности решений в исследовании</b>	УК-2, ПК-1

		<b>операций и как их применять?</b>	
32.		<b>Опишите основные компоненты модели линейного программирования и их значение.</b>	УК-2, ПК-1

### **3. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **3.1. Основная литература:**

1. **Пантелеев, А. В.** Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - Москва : Логос, 2020. - 424 с: ил. - ISBN 978-5-98704-540-4. - URL: <https://znanium.ru/read?id=367449> – Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.
2. **Каштанов, В. А.** Исследование операций (линейное программирование и стохастические модели) : учебник / В.А. Каштанов, О.Б. Зайцева. - Москва : КУРС, 2017. - 256 с. - ISBN 978-5-906818-78-2. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=438669> - Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный
3. **Колемаев, В. А.** Математические методы и модели исследования операций : учебник / В. А. Колемаев ; под редакцией В. А. Колемаева. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 592 с. - ISBN 978-5-238-01325-1. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=144972> – Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.
4. **Лемешко, Б. Ю.** Теория игр и исследование операций / Б.Ю.Лемешко.- Новосибирск:НГТУ, 2013. - 167 с.- ISBN 978-5-7782-2198-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558878> – Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.
5. **Шапкин, А. С.** Математические методы и модели исследования операций : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 7-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2019. - 398 с - ISBN 978-5-394-02736-9. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=144972> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

#### **3.2. Дополнительная литература:**

- 1..**А.В.Пантелеев, Т.А.Летова** Методы оптимизации в примерах и задачах М., В. Школа. 2009г.  
<https://znanium.ru/catalog/document?id=144972>
- 2.**Вентцель, Е. С.** Исследование операций: задачи, принципы, методология /Е. С.Вентцель. - М., 1980.
3. **В.А.Горелик** Исследование операций и методы оптимизации: учебник для студ. учреждений высш.пед. проф. Образования,- М.: Издательский центр «Академия», 2013.- 272 с.
4. **Исследование операций: учебное пособие / составители Д. Г. Ловянников, И. Ю. Глазкова;** Северо-Кавказский федеральный университет. - Ставрополь: СКФУ, 2017. - 108 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/155286> - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.