

**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

«29» мая 2024 г., протокол № 8

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Исследование операций и методы оптимизации**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование**

**(с двумя профилями подготовки)**

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

**Математика; Информатика**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**Очная/очно-заочная/заочная**

**Год начала подготовки – 2024 г.**

Карачаевск, 2024

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

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 125 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., №1456, 8.02.2021 г., №83, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки); локальными актами КЧГУ.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры информатики и вычислительной математики на 2024-2025 учебный год, протокол № 9 от 07 мая 2024г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации» .....	4
2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации».....	5
3. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.1. Основная литература.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.2. Дополнительная литература: .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## 1. Компетенции по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации»

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций
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	<p>УК-2.1. Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм.</p> <p>УК-2.2. Определяет ресурсное обеспечение для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-2.3. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.</p>
ОПК-2	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	<p>ОПК-2.1 Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования</p> <p>ОПК-2.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся</p> <p>ОПК- 2.3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов</p>
ПК-3	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	<p>ПК-3.1. Знает способы интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)</p> <p>ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности</p> <p>ПК-3.3. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)</p>

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

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
<b>Задания закрытого типа с одним правильным ответом</b>			
1.		<b>Что такое оптимизация?</b> а) Процесс выбора наилучшего решения из множества возможных б) Процесс сбора данных в) Процесс анализа данных д) Процесс программирования	ПК-3
2.		<b>Что такое целевая функция в задаче оптимизации?</b> а) Функция, которую необходимо максимизировать или минимизировать б) Функция, описывающая ограничения в) Функция, определяющая параметры модели д) Функция, обеспечивающая конвергенцию алгоритма	ПК-3
3.		<b>Какова основная идея метода градиентного спуска?</b> а) Использование производной для нахождения минимума функции б) Построение графика функции в) Сравнение различных решений д) Использование случайных чисел	ПК-3
4.		<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 д) Они не влияют на решение задачи	ПК-3
5.		<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 д) Задача, имеющая противоположную целевую	ПК-3

		функцию	
6.		<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	ПК-3
<b>Задания закрытого типа с несколькими правильными ответами</b>			
7.		<b>Какой метод используется для решения задач линейного программирования?</b> а) Метод градиентного спуска б) Симплекс-метод в) Метод Монте-Карло г) Метод двойственного программирования	УК-2, ПК-3
8.		<b>Что такое целевая функция в линейном программировании?</b> а) Функция, определяющая ограничения б) Функция, которую необходимо минимизировать или максимизировать в) Функция, показывающая временные затраты г) Функция, описывающая ресурсы	УК-2, ПК-3
9.		<b>Что такое "целочисленное программирование"?</b> а) Программирование, где все переменные могут принимать любые значения б) Программирование, где переменные принимают только целые значения в) Программирование, основанное на дробных значениях г) Программирование, с ограничениями на переменные	УК-2, ПК-3
10.		<b>Какие методы одномерной оптимизации не требуют вычисления производных?</b> а) Метод золотого сечения б) Метод Фибоначчи в) Метод градиентного спуска г) Метод Ньютона	УК-2, ПК-3
11.		<b>Что из перечисленного верно о матрице Гессе?</b> а) Она содержит вторые производные функции б) Она используется для проверки условий второго порядка в) Она всегда квадратная г) Она может быть использована для нахождения градиента	УК-2, ПК-3
12.		Какие из следующих методов относятся к	УК-2, ПК-3

		методам оптимизации с ограничениями? а) Метод штрафной функции б) Метод исключений с) Метод градиентного спуска д) Метод Ньютона									
<b>Задания закрытого типа. Задачи на соответствие</b>											
13.		<p><b>Сопоставьте термины с их определениями:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Термин</th> <th>Определения</th> </tr> </thead> <tbody> <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>б. 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> </tbody> </table>	Термин	Определения	1. Метод северо-западного угла	а. Метод, используемый для решения задач транспортировки	2. Оптимальное решение	б. Решение, которое максимизирует или минимизирует целевую функцию	3. Двойственная задача	с. Задача, связанная с оригинальной, но с изменённой целевой функцией	УК-2,ОПК-2, ПК-3
Термин	Определения										
1. Метод северо-западного угла	а. Метод, используемый для решения задач транспортировки										
2. Оптимальное решение	б. Решение, которое максимизирует или минимизирует целевую функцию										
3. Двойственная задача	с. Задача, связанная с оригинальной, но с изменённой целевой функцией										
14.		<p><b>Сопоставьте термины с их определениями:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Термин</th> <th>Определения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Линейная модель</td> <td>а. Модель, где все функции и ограничения линейны</td> </tr> <tr> <td>2. Транспортная задача</td> <td>б. Метод для оптимизации распределения ресурсов между пунктами</td> </tr> <tr> <td>3. Целевая функция</td> <td>с. Функция, которую нужно оптимизировать</td> </tr> </tbody> </table>	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	УК-2,ОПК-2, ПК-3
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										
15.		<p><b>Сопоставьте термины с их определениями:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Термин</th> <th>Определения</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table>	Термин	Определения	УК-2,ОПК-2, ПК-3						
Термин	Определения										

		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											
16.		<p><b>Прочитайте текст и установите соответствие между понятием и его определением;</b> к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Определение</th> <th>Понятие</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Оптимизация функции с помощью метода Гаусса</td> <td>а. Метод Гаусса</td> </tr> <tr> <td>2. Поиск минимума с помощью метода случайных координат</td> <td>б. Метод случайных координат</td> </tr> <tr> <td>3. Минимизация функции с помощью метода градиентного спуска</td> <td>с. Метод градиентного спуска</td> </tr> <tr> <td>4. Поиск экстремума с помощью метода Гаусса-Ньютона</td> <td>д. Метод Гаусса-Ньютона</td> </tr> </tbody> </table>		Определение	Понятие	1. Оптимизация функции с помощью метода Гаусса	а. Метод Гаусса	2. Поиск минимума с помощью метода случайных координат	б. Метод случайных координат	3. Минимизация функции с помощью метода градиентного спуска	с. Метод градиентного спуска	4. Поиск экстремума с помощью метода Гаусса-Ньютона	д. Метод Гаусса-Ньютона	УК-2,ОПК-2, ПК-3
Определение	Понятие													
1. Оптимизация функции с помощью метода Гаусса	а. Метод Гаусса													
2. Поиск минимума с помощью метода случайных координат	б. Метод случайных координат													
3. Минимизация функции с помощью метода градиентного спуска	с. Метод градиентного спуска													
4. Поиск экстремума с помощью метода Гаусса-Ньютона	д. Метод Гаусса-Ньютона													
17.		<p><b>Прочитайте текст и установите соответствие между понятием и его определением;</b> к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Определение</th> <th>Понятие</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Поиск максимума с ограничениями</td> <td>а. Метод Лагранжа</td> </tr> <tr> <td>2. Оптимизация с использованием штрафов</td> <td>б. Метод штрафной функции</td> </tr> </tbody> </table>		Определение	Понятие	1. Поиск максимума с ограничениями	а. Метод Лагранжа	2. Оптимизация с использованием штрафов	б. Метод штрафной функции	УК-2,ОПК-2, ПК-3				
Определение	Понятие													
1. Поиск максимума с ограничениями	а. Метод Лагранжа													
2. Оптимизация с использованием штрафов	б. Метод штрафной функции													

		3. Применение метода множителей	с. Метод множителей Лагранжа	
		4. Формулировка задачи с ограничениями	d. Метод штрафной функции	
<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 Процесс повторяют до тех пор, пока не придут к базисному решению.		УК-2,ОПК-2, ПК-3
19.		<b>Установите правильную последовательность шагов в решении целочисленной задачи:</b> 1. Формулировка задачи 2. Применение метода ветвей и границ 3. Получение целочисленного решения Анализ результатов		УК-2,ОПК-2, ПК-3
20.		<b>Установите правильную последовательность шагов в построении модели:</b> 1. Формулировка проблемы 2. Определение переменных 3. Установление ограничений Проверка модели		УК-2,ОПК-2, ПК-3
21.		<b>Установите порядок шагов метода Фибоначчи:</b> 1.Определите начальный интервал $[a, b]$ 2.Вычислите количество шагов $n$ , используя последовательность Фибоначчи 3.Определите точки $c$ и $d$ в интервале $[a, b]$ 4.Оцените значения функции в точках $c$ и $d$ 5.Сужайте интервал, основываясь на значениях функции		УК-2,ОПК-2, ПК-3
22.		<b>Установите последовательность шагов для решения задачи оптимизации с ограничениями.</b> 1.Определение ограничений 2.Формулирование задачи 3.Выбор метода решения		УК-2,ОПК-2, ПК-3

		4.Нахождение оптимального решения	
<b>Задания открытого типа на дополнение</b>			
23.		<b>Запишите термин, о котором идёт речь.</b> — это точка, в которой функция достигает максимума или минимума	УК-2
24.		<b>Докончите предложение.</b> Условия Куна-Таккера необходимы для _____.	УК-2
25.		<b>Докончите предложение.</b> Процесс оптимизации с ограничениями включает: формулирование _____, определение _____, выбор _____ и нахождение _____.	УК-2
26.		<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
27.		<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
<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,ОПК-2, ПК-3
29.		<b>Запишите развёрнутый ответ.</b> <b>Каковы основные методы решения задач многокритериальной оптимизации и их особенности?</b>	УК-2,ОПК-2, ПК-3
30.		<b>Запишите развёрнутый ответ.</b> <b>Каковы основные этапы построения модели в исследовании операций и их значение?</b>	УК-2,ОПК-2, ПК-3
31.		<b>Запишите развернутый ответ.</b> <b>Что такое экстремум функции многих переменных и как его можно определить?</b>	УК-2,ОПК-2, ПК-3

32.		<b>Запишите развернутый ответ Каковы основные этапы метода исключения и в каких случаях он применяется?</b>	УК-2, ОПК-2, ПК-3