

**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

Методы оптимизации проектных решений

(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**

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 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции по дисциплине «Методы оптимизации проектных решений».....	4
2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций по дисциплине «	5
3. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	13
3.1. Основная литература:.....	13
3.2. Дополнительная литература:	14

1. Компетенции по дисциплине «Методы оптимизации проектных решений»

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	УК.Б-2.1 Знает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК.Б-2.2 Умеет планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм УК.Б-2.3 Владеет навыками представления результатов проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
ПК-2	Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-2.1. Знает исходную информацию о запросах и потребностях заказчика применительно к информационной системе, документирует собранные данные в соответствии с регламентами организации информации ПК-2.2. Умеет документировать существующие бизнес-процессы организации заказчика, разрабатывает модели бизнес-процессов заказчика и адаптирует бизнес-процессы заказчика к возможностям информационной системы ПК-2.3. Владеет навыками демонстрации знаний по основам управления взаимоотношения с клиентами и заказчиками

2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Методы оптимизации проектных решений»

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Задания закрытого типа с одним правильным ответом			
1.		<p>Что такое оптимизация?</p> <p>a) Процесс выбора наилучшего решения из множества возможных b) Процесс сбора данных c) Процесс анализа данных d) Процесс программирования</p>	УК-2, ПК-2
2.		<p>Что такое целевая функция в задаче оптимизации?</p> <p>a) Функция, которую необходимо максимизировать или минимизировать b) Функция, описывающая ограничения c) Функция, определяющая параметры модели d) Функция, обеспечивающая конвергенцию алгоритма</p>	УК-2, ПК-2
3.		<p>Какова основная идея метода градиентного спуска?</p> <p>a) Использование производной для нахождения минимума функции b) Построение графика функции c) Сравнение различных решений d) Использование случайных чисел</p>	УК-2, ПК-2

4.		<p>Какое из следующих утверждений верно для задач нелинейного программирования?</p> <p>a) Все функции в задачах нелинейного программирования являются линейными b) Нелинейные задачи всегда имеют одно решение c) Нелинейные функции могут быть как выпуклыми, так и вогнутыми d) Нелинейные задачи не могут содержать ограничения</p>	УК-2, ПК-2
5.		<p>Какой метод используется для решения задач оптимизации с ограничениями?</p> <p>a) Метод градиентного спуска b) Метод симплекс c) Метод Лагранжа d) Метод Монте-Карло</p>	УК-2, ПК-2
6.		<p>Какой метод используется для нахождения корней функций и оптимизации?</p> <p>a) Метод градиентного спуска b) Метод Ньютона c) Метод симплекс d) Метод Лагранжа</p>	УК-2, ПК-2
Задания закрытого типа с несколькими правильными ответами			
7.		<p>Какие из следующих утверждений верны относительно экстремума функции?</p> <p>a) Экстремум может быть как максимумом, так и минимумом b) Экстремум всегда соответствует критической точке c) Экстремум может быть достигнут только в области определения функции</p>	УК-2, ПК-2

		d) Экстремум всегда соответствует точке перегиба	
8.		Какие методы одномерной оптимизации не требуют вычисления производных? a) Метод золотого сечения b) Метод Фибоначчи c) Метод градиентного спуска d) Метод Ньютона	УК-2, ПК-2
9.		Что из перечисленного верно о матрице Гессе? a) Она содержит вторые производные функции b) Она используется для проверки условий второго порядка c) Она всегда квадратная d) Она может быть использована для нахождения градиента	УК-2, ПК-2
10.		Какие из следующих методов относятся к методам оптимизации с ограничениями? a) Метод штрафной функции b) Метод исключений c) Метод градиентного спуска d) Метод Ньютона	УК-2, ПК-2
11.		Что включает в себя штрафная функция в контексте метода штрафной функции? a) Целевую функцию b) Штраф за нарушения ограничений c) Градиенты функции d) Параметры оптимизации	УК-2, ПК-2
12.		Какие методы используют принцип деления интервала? a) Метод золотого сечения b) Метод Фибоначчи c) Метод градиентного спуска d) Метод Ньютона	УК-2, ПК-2
Задания закрытого типа. Задачи на соответствие			

13.		<p>Прочитайте текст и установите соответствие между понятием и его определением; к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца</p> <table border="1" data-bbox="636 332 1298 1012"> <thead> <tr> <th data-bbox="636 332 933 406">Определение</th><th data-bbox="933 332 1298 406">Понятие</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="636 406 933 557">1. Минимизация функции двух переменных</td><td data-bbox="933 406 1298 557">а. Линейное программирование</td></tr> <tr> <td data-bbox="636 557 933 707">2. Оптимизация маршрутов доставки</td><td data-bbox="933 557 1298 707">б. Метод градиентного спуска</td></tr> <tr> <td data-bbox="636 707 933 835">3. Максимизация прибыли в производстве</td><td data-bbox="933 707 1298 835">с. Метод ветвей и границ</td></tr> <tr> <td data-bbox="636 835 933 1012">4. Поиск наилучшего распределения ресурсов</td><td data-bbox="933 835 1298 1012">д. Комбинаторная оптимизация</td></tr> </tbody> </table>	Определение	Понятие	1. Минимизация функции двух переменных	а. Линейное программирование	2. Оптимизация маршрутов доставки	б. Метод градиентного спуска	3. Максимизация прибыли в производстве	с. Метод ветвей и границ	4. Поиск наилучшего распределения ресурсов	д. Комбинаторная оптимизация	УК-2, ПК-2
Определение	Понятие												
1. Минимизация функции двух переменных	а. Линейное программирование												
2. Оптимизация маршрутов доставки	б. Метод градиентного спуска												
3. Максимизация прибыли в производстве	с. Метод ветвей и границ												
4. Поиск наилучшего распределения ресурсов	д. Комбинаторная оптимизация												
14.		<p>Прочитайте текст и установите соответствие между понятием и его определением; к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца</p> <table border="1" data-bbox="636 1203 1298 1902"> <thead> <tr> <th data-bbox="636 1203 933 1277">Определение</th><th data-bbox="933 1203 1298 1277">Понятие</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="636 1277 933 1473">1. Оптимизация функции с помощью метода градиентного спуска</td><td data-bbox="933 1277 1298 1473">а. Метод градиентного спуска</td></tr> <tr> <td data-bbox="636 1473 933 1623">2. Поиск минимума функции с помощью метода Ньютона</td><td data-bbox="933 1473 1298 1623">б. Метод Ньютона</td></tr> <tr> <td data-bbox="636 1623 933 1751">3. Минимизация функции с помощью метода Пауэлла</td><td data-bbox="933 1623 1298 1751">с. Метод Пауэлла</td></tr> <tr> <td data-bbox="636 1751 933 1902">4. Поиск максимума функции с помощью метода Эволюции</td><td data-bbox="933 1751 1298 1902">д. Метод Эволюции</td></tr> </tbody> </table>	Определение	Понятие	1. Оптимизация функции с помощью метода градиентного спуска	а. Метод градиентного спуска	2. Поиск минимума функции с помощью метода Ньютона	б. Метод Ньютона	3. Минимизация функции с помощью метода Пауэлла	с. Метод Пауэлла	4. Поиск максимума функции с помощью метода Эволюции	д. Метод Эволюции	УК-2, ПК-2
Определение	Понятие												
1. Оптимизация функции с помощью метода градиентного спуска	а. Метод градиентного спуска												
2. Поиск минимума функции с помощью метода Ньютона	б. Метод Ньютона												
3. Минимизация функции с помощью метода Пауэлла	с. Метод Пауэлла												
4. Поиск максимума функции с помощью метода Эволюции	д. Метод Эволюции												

15.		<p>Прочитайте текст и установите соответствие между понятием и его определением; к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца</p> <table border="1" data-bbox="636 332 1287 1140"> <thead> <tr> <th data-bbox="636 332 981 399">Определение</th><th data-bbox="981 332 1287 399">Понятие</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="636 399 981 563">1. Минимизация функции с помощью интерполяции</td><td data-bbox="981 399 1287 563">a. Метод секущих</td></tr> <tr> <td data-bbox="636 563 981 727">2. Оптимизация функции с использованием градиента</td><td data-bbox="981 563 1287 727">b. Метод Левенберга-Марквардта</td></tr> <tr> <td data-bbox="636 727 981 945">3. Поиск экстремума с помощью параболической интерполяции</td><td data-bbox="981 727 1287 945">c. Метод параболической интерполяции</td></tr> <tr> <td data-bbox="636 945 981 1140">4. Минимизация функции с помощью симплекс-метода</td><td data-bbox="981 945 1287 1140">d. Метод симплекс-метода</td></tr> </tbody> </table>	Определение	Понятие	1. Минимизация функции с помощью интерполяции	a. Метод секущих	2. Оптимизация функции с использованием градиента	b. Метод Левенберга-Марквардта	3. Поиск экстремума с помощью параболической интерполяции	c. Метод параболической интерполяции	4. Минимизация функции с помощью симплекс-метода	d. Метод симплекс-метода	УК-2, ПК-2
Определение	Понятие												
1. Минимизация функции с помощью интерполяции	a. Метод секущих												
2. Оптимизация функции с использованием градиента	b. Метод Левенберга-Марквардта												
3. Поиск экстремума с помощью параболической интерполяции	c. Метод параболической интерполяции												
4. Минимизация функции с помощью симплекс-метода	d. Метод симплекс-метода												
16.		<p>Прочитайте текст и установите соответствие между понятием и его определением; к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца</p> <table border="1" data-bbox="636 1336 1287 2010"> <thead> <tr> <th data-bbox="636 1336 981 1403">Определение</th><th data-bbox="981 1336 1287 1403">Понятие</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="636 1403 981 1545">1. Оптимизация функции с помощью метода Гаусса</td><td data-bbox="981 1403 1287 1545">a. Метод Гаусса</td></tr> <tr> <td data-bbox="636 1545 981 1718">2. Поиск минимума с помощью метода случайных координат</td><td data-bbox="981 1545 1287 1718">b. Метод случайных координат</td></tr> <tr> <td data-bbox="636 1718 981 1882">3. Минимизация функции с помощью метода градиентного спуска</td><td data-bbox="981 1718 1287 1882">c. Метод градиентного спуска</td></tr> <tr> <td data-bbox="636 1882 981 2010">4. Поиск экстремума с помощью метода Гаусса-Ньютона</td><td data-bbox="981 1882 1287 2010">d. Метод Гаусса-Ньютона</td></tr> </tbody> </table>	Определение	Понятие	1. Оптимизация функции с помощью метода Гаусса	a. Метод Гаусса	2. Поиск минимума с помощью метода случайных координат	b. Метод случайных координат	3. Минимизация функции с помощью метода градиентного спуска	c. Метод градиентного спуска	4. Поиск экстремума с помощью метода Гаусса-Ньютона	d. Метод Гаусса-Ньютона	УК-2, ПК-2
Определение	Понятие												
1. Оптимизация функции с помощью метода Гаусса	a. Метод Гаусса												
2. Поиск минимума с помощью метода случайных координат	b. Метод случайных координат												
3. Минимизация функции с помощью метода градиентного спуска	c. Метод градиентного спуска												
4. Поиск экстремума с помощью метода Гаусса-Ньютона	d. Метод Гаусса-Ньютона												

17.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие между понятием и его определением; к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Определение</th><th style="width: 50%;">Понятие</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Поиск максимума с ограничениями</td><td>a. Метод Лагранжа</td></tr> <tr> <td>2. Оптимизация с использованием штрафов</td><td>b. Метод штрафной функции</td></tr> <tr> <td>3. Применение метода множителей</td><td>c. Метод множителей Лагранжа</td></tr> <tr> <td>4. Формулировка задачи с ограничениями</td><td>d. Метод штрафной функции</td></tr> </tbody> </table>	Определение	Понятие	1. Поиск максимума с ограничениями	a. Метод Лагранжа	2. Оптимизация с использованием штрафов	b. Метод штрафной функции	3. Применение метода множителей	c. Метод множителей Лагранжа	4. Формулировка задачи с ограничениями	d. Метод штрафной функции	УК-2, ПК-2
Определение	Понятие											
1. Поиск максимума с ограничениями	a. Метод Лагранжа											
2. Оптимизация с использованием штрафов	b. Метод штрафной функции											
3. Применение метода множителей	c. Метод множителей Лагранжа											
4. Формулировка задачи с ограничениями	d. Метод штрафной функции											

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

18.	<p>Установите правильную последовательность шагов метода градиентного спуска:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Вычислить градиент функции в текущей точке 2.Обновить текущую точку, переместив её в направлении, противоположном градиенту 3.Определить начальную точку 4.Проверить, достигнута ли сходимость (например, изменение значения функции меньше заданного порога) 	УК-2, ПК-2
19.	<p>Определите начальный интервал $[a, b]$.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Вычислите середину интервала $c = (a + b) / 2$ 2.Оцените значение функции в c 3.Сужайте интервал, выбирая $[a, c]$ или $[c, b]$ в зависимости от знака функции 4.Повторяйте шаги 2-4 до достижения заданной 	УК-2, ПК-2

		точности	
20.		<p>Установите правильную последовательность шагов метода Ньютона:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Вычислить градиент функции в текущей точке 2.Вычислить матрицу Гессе 3.Определить начальную точку 4.Обновить текущую точку с использованием градиента и матрицы Гессе 5.Проверить, достигнута ли сходимость. 	УК-2, ПК-2
21.		<p>Установите порядок шагов метода Фибоначчи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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, ПК-2
22.		<p>Установите последовательность шагов для решения задачи оптимизации с ограничениями.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Определение ограничений 2.Формулирование задачи 3.Выбор метода решения 4.Нахождение оптимального решения 	УК-2, ПК-2

Задания открытого типа на дополнение

23.		Запишите термин, о котором идёт речь. — это точка, в которой	УК-2, ПК-2
-----	--	---	------------

		функция достигает максимума или минимума	
24.		Докончите предложение. Условия Куна-Таккера необходимы для _____.	УК-2, ПК-2
25.		Докончите предложение. Процесс оптимизации с ограничениями включает: формулирование _____, определение _____, выбор _____ и нахождение _____.	УК-2, ПК-2
26.		Метод Ньютона использует _____ для нахождения экстремумов функции.	УК-2, ПК-2
27.		Докончите предложение. Метод Лагранжа включает в себя: формулировку задачи с _____, определение функции _____, нахождение _____ и решение системы уравнений.	УК-2, ПК-2

Задания открытого типа с развернутым ответом

28.		Опишите основные этапы процесса оптимизации. Процесс оптимизации включает следующие этапы:	УК-2, ПК-2
29.		Запишите развернутый ответ. Что такое экстремум функции многих переменных и как его можно определить?	УК-2, ПК-2
30.		Запишите развернутый ответ.	УК-2, ПК-2

		Каковы основные этапы метода исключения и в каких случаях он применяется?	
31.		Запишите развернутый ответ. Опишите принцип работы метода градиентного спуска.	УК-2, ПК-2
32.		Запишите развернутый ответ. Каковы этапы решения задач нелинейного программирования?	УК-2, ПК-2

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

3.1. Основная литература:

1. Алексеев, В. М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи: учебное пособие / В. М. Алексеев, Э. М. Галеев, В. М. Тихомиров. - 3-е изд., испр. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-9221-0992-5. - URL: <https://znanium.ru/read?id=168096>
– Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.
2. Сдвижков, О. А. Практикум по методам оптимизации: учебное пособие / О. А. Сдвижков. - Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2020. - 231 с. - ISBN 978-5-9558-0372-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036460> – Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.
3. Бабенышев, С. В. Методы оптимизации : учебное пособие / С. В. Бабенышев, Е. Н. Матеров. - Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. - 134 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082159> – Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.
4. Пантелейев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением / А. В. Пантелейев, 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.

3.2. Дополнительная литература:

1. Крутиков, В. Н. Задачи по оптимизации: теория, примеры и задачи: учебное пособие / В. Н. Крутиков, Е. С. Чернова; Кемеровский государственный университет. - Кемерово: КемГУ, 2018. - 112 с. - ISBN 978-5-8353-2397-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134330>
- Режим доступа: для авториз. пользователей.- Текст: электронный.
2. В.А. Горелик Исследование операций и методы оптимизации: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. Образования,- М.: Издательский центр «Академия», 2013.-272 с.