ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИМЕНИ. В.Ф. УТКИНА

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Методы оптимизации в экономике»

Направление подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль) подготовки

Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Рязань

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов и процедур, предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме промежуточной аттестации – зачета.

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

1) пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

2) продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;

3) эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной

а) описание критериев и шкалы оценивания тестирования:

Шкала оценивания	**Критерий**
3 балла (эталонный уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 85 до 100%
2 балла (продвинутый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 75 до 84%
1 балл (пороговый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 60 до 74%
0 баллов	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 0 до 59%

б) описание критериев и шкалы оценивания теоретического вопроса:

Шкала оценивания	**Критерий**
3 балла (эталонный уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, показал глубокие систематизированные знания, смог привести примеры, ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
2 балла (продвинутый уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, но на некоторые дополнительные вопросы преподавателя ответил только с помощью наводящих вопросов.
1 балл (пороговый уровень)	выставляется студенту, который дал неполный ответ на вопрос в билете и смог ответить на дополнительные вопросы только с помощью преподавателя.
0 баллов	выставляется студенту, который не смог ответить на вопрос

в) описание критериев и шкалы оценивания практического задания:

Шкала оценивания	**Критерий**
3 балла (эталонный уровень)	Задание решено верно
2 балла (продвинутый уровень)	Задание решено верно, но имеются технические неточности в выполнении
1 балл (пороговый уровень)	Задание решено верно, с дополнительными наводящими вопросами преподавателя
0 баллов	Задание не решено

На зачет выносится: тестовое задание, 1 практическое задание и 1 теоретический вопрос.

Студент может набрать максимум 9 баллов.

Итоговый суммарный балл студента, полученный при прохождении промежуточной аттестации, переводится в традиционную форму по системе «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который набрал в сумме не менее 5 баллов. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий и лабораторных работ.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который набрал в сумме менее 5 баллов, либо имеет к моменту проведения промежуточной аттестации несданные практические, либо лабораторные работы.

3 ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	*Код контролируемой компетенции (или её части)*	*Наименование оценочного* средства
Тема 1. Основы теории оптимизации. Начальные сведения о задачах оптимизации: постановка и классификация задач, существование оптимального решения. Прямые условия оптимальности. Понятия о методах оптимизации. Классификация методов оптимизации. Примеры задач из области оптимизации.	ОПК-1.1,ОПК-1.2 ОПК-6.2, ОПК–6.3	Зачет
Тема 2. Постановка и решение задачи одномерной оптимизации с использованием средств вычислительной техники. Метод дихотомии. Метод Фибоначчи. Метод «золотого сечения».	ОПК-1.1,ОПК-1.2 ОПК-6.2, ОПК–6.3	Зачет
Тема 3. Методы одномерной и многомерной оптимизации. Экстремумы функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия минимума гладких функций одной переменной. Экстремумы функции многих переменных. Условия первого и второго порядков. Градиент.	ОПК-1.1,ОПК-1.2 ОПК-6.2, ОПК–6.3	Зачет
Тема 4. Оптимизационные задачи с ограничениями. Решение задач с ограничениями типа равенств. Метод множителей Лагранжа. Функция Лагранжа. Градиентные методы. Решение задач на условный экстремум с ограничениями типа неравенств.	ОПК-1.1,ОПК-1.2 ОПК-6.2, ОПК–6.3	Зачет
Тема 5. Задачи линейного программирования (ЗЛП). Постановка задачи линейного программирования. Формализация задачи. Методы решения задач линейного программирования: геометрический, симплекс-метод, искусственного базиса.	ОПК-1.1,ОПК-1.2 ОПК-6.2, ОПК–6.3	Зачет
Тема 6 Теория двойственности. Общие правила построения двойственной задачи. 1-ая и 2-ая теоремы двойственности. Анализ устойчивости ЗЛП.	ОПК-1.1,ОПК-1.2 ОПК-6.2, ОПК–6.3	Зачет
Тема 7 Транспортная задача, ее свойства, модификации. Постановка транспортной задачи. Закрытые и открытые модели.	ОПК-1.1,ОПК-1.2 ОПК-6.2, ОПК–6.3	Зачет
Тема 8. Задачи выпуклого программирования. Производная по направлению и градиент. Приближенное решение задачи выпуклого программирования градиентным методом.	ОПК-1.1,ОПК-1.2 ОПК-6.2, ОПК–6.3	Зачет

Для заочной формы обучения дополнительно предусмотрены контрольные работы, включающие все контролируемые разделы (темы) дисциплины.

4 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1 Промежуточная аттестация (зачет)

Тестовые задания

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-1.1. Демонстрирует естественнонаучные и общеинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

а) типовые тестовые вопросы закрытого типа

(звездочкой отмечен правильный ответ)

1. Оптимальное значение функции это...
    1. наилучшее*
    2. наименьшее
    3. наибольшее
    4. в списке нет правильного ответа

2. Локальный минимум это...
    1. наименьшее значение функции в некоторой окрестности*
    2. один из минимумов функции в области допустимых значений
    3. наименьший из минимумов в области допустимых значений
    4. в списке нет правильного ответа

3. Глобальный минимум это...
    1. наименьший из минимумов в области допустимых значений*
    2. один из минимумов функции в области допустимых значений
    3. наименьшее значение функции в некоторой окрестности
    4. в списке нет правильного ответа

4. Глобальный минимум является...
    1. наименьшим из локальных*
    2. наибольшим из локальных
    3. первый по порядку из локальных
    4. в списке нет правильного ответа

5. Необходимым условием существования минимума функции **F(x)** на отрезке **[ab]** является...
    1. **F′(x) = 0для x [æ;b]** *
    2. **F″(x) < 0для x [æ;b]**
    3. **F″(x) > 0для x [æ;b]**
    4. в списке нет правильного ответа

6. Чтобы методами одномерной оптимизации найти максимум функции, нужно...
    1. поменять у целевой функции знак на противоположный **(-F(x))***
    2. найти точку минимума функции и взять значение функции с обратным знаком
    3. в списке нет правильного ответа

7. Функция на отрезке унимодальная, если...
    1. на выбранном отрезке функция имеет один экстремум*
    2. на выбранном отрезке функция не имеет ни одного минимума
    3. на выбранном отрезке функция имеет два минимума
    4. в списке нет правильного ответа

8. В методе дихотомии на каждой итерации отрезок неопределенности уменьшается…
    1. почти в 2 раза*
    2. в 1,618 раз
    3. в несколько раз
    4. в списке нет правильного ответа

9. В методе золотого сечения на каждой итерации отрезок неопределенности уменьшается…
    1. в 1,618 раз*
    2. почти в 2 раза
    3. в несколько раз
    4. в списке нет правильного ответа

10. На скорость сходимости метода дихотомии вид функции...
    1. не влияет*
    2. чем круче функция, тем быстрей сходимость
    3. для пологих функций сходимость ниже
    4. в списке нет правильного ответа

б) типовые тестовые вопросы открытого типа

11. Метод одномерной оптимизации, требующий проведения меньшего количества итераций для достижения заданной точности результата, это …

    Ответ: метод дихотомии

12. В методах одномерной оптимизации при переходе к следующей итерации часть отрезка можно отбросить, считая, что там нет минимума функции, потому что...

    Ответ**:** функция на отрезке неопределенности унимодальна

13. Чтобы повысить точность метода дихотомии надо...

    Ответ: уменьшить заданную погрешность

14. Метод дихотомии гарантирует отыскание минимума с заданной точностью, если...

    Ответ: правильно выбран отрезок неопределенности

15. В методе золотого сечения на каждой итерации функция вычисляется один раз, потому что...

Ответ: одно из значений функции не вычисляется, а переопределяется, поскольку каждая из внутренних точек (**x1** и **x2**) делит отрезок в соотношении золотого сечения...

16. За точку минимума при выполнении условия $|b_n-a_n|<\varepsilon$ можно принять...

Ответ: любую точку конечного отрезка $[a_nb_n]$

17. Первая производная от целевой функции на отрезке неопределенности должна...

Ответ: Не убывать

18. В методах одномерной оптимизации при переходе к следующей итерации часть отрезка **[ab]** можно отбросить, потому что...

Ответ: на отрезке **[ab]** целевая функция унимодальная

19. Методом оптимизации можно найти глобальный минимум, если...

Ответ: глобальный минимум совпадает с локальным

20. Вид функции на скорость сходимости метода дихотомии...

Ответ: не влияет

21. Основное достоинство метода золотого сечения...

Ответ: на каждой итерации значение целевой функции вычисляется только один раз

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

а) типовые тестовые вопросы закрытого типа

22. Суть методов одномерной оптимизации заключается …

1. в том, что на каждой итерации отрезок неопределенности уменьшается и стягивается к точке минимума*
2. в получении экстремального значения функции
3. в увеличении отрезка неопределенности
4. в списке нет правильного ответа

23. Чтобы повысить точность метода прямого перебора надо...

1. задать меньшее значение погрешности*
2. сократить отрезок неопределенности
3. увеличить шаг перебора
4. в списке нет правильного ответа

24. Чтобы повысить точность метода золотого сечения…

1. задать меньшее значение погрешности*
2. сократить отрезок неопределенности

3. уменьшить шаг перебора
4. в списке нет правильного ответа

25. Метод дихотомии гарантирует отыскание минимума...

1. если правильно выбран отрезок неопределенности*
2. всегда
3. в некоторых случаях сходимость метода не гарантируется
4. в списке нет правильного ответа

26. Вид функции на скорость сходимости метода прямого перебора…

1. не влияет
2. чем круче функция, тем быстрее сходимость
3. влияет *
4. в списке нет правильного ответа

27. Меньшей трудоемкостью обладает...

1. метод золотого сечения*
2. метод дихотомии
3. метод прямого перебора
4. в списке нет правильного ответа

28. Более высокой скоростью сходимости обладает...

1. метод дихотомии*
2. метод золотого сечения
3. метод прямого перебора
4. в списке нет правильного ответа

30. Процесс выбора наилучшего варианта из всех возможных это...

1. оптимизация*
2. аппроксимация
3. интерполяция
4. минимизация
5. в списке нет правильного ответа

31. Метод оптимизации, в котором проводится большее количество вычислений функции для достижения необходимой точности результата, это...

1. метод прямого перебора*
2. метод дихотомии
3. метод золотого сечения
4. метод касательных

32. Критерием унимодальности функции на заданном отрезке является тот факт, что...

1. функция дифференцируема, и первая производная не убывает на этом отрезке*

2. функция дважды дифференцируема, и вторая производная не убывает на этом отрезке
3. функция дифференцируема, и первая производная не отрицательна на этом отрезке
4. функция дважды дифференцируема, и первая производная не убывает на этом отрезке
5. функция дифференцируема, и вторая производная не отрицательна на этом отрезке
6. все перечисленные

б) типовые тестовые вопросы открытого типа

33. Метод оптимизации, при котором на каждой итерации вычисляется только одно значение целевой функции, это...

Ответ: метод золотого сечения

34. Методы одномерного поиска применяются для … функций.

Ответ: унимодальных

35. К группе методов одномерного поиска относится…

ОТВЕТ: метод дихотомии

36. В методе золотого сечения на каждой итерации длина отрезка неопределенности **[ab]**уменьшается...

Ответ: в 1,618 раз

37. Длина отрезка неопределенности **[ab]**на следующей итерации в методе дихотомии составляет...

Ответ: $\approx 0{,}5(b - a)$

ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ОПК-6.2. Демонстрирует знания методов системного анализа и математического моделирования

а) типовые тестовые вопросы закрытого типа

2.Тестовые задания по теме «Методы оптимизации функции нескольких переменных»

1. По количеству параметров задачи оптимизации делятся на ...
    1. одномерные и многомерные*
    2. одномерные и дискретные
    3. дискретные и непрерывные
    4. никак не делятся

2. Функция, для которой решается задача оптимизации, называется...
    1. целевой*

2. оптимальной
3. векторной
4. дискретной

3. Если на значения параметров оптимизации существуют ограничения, то задача оптимизации называется...
    1. условной*
    2. ограниченной
    3. сложной
    4. векторной

4. Вектор градиента это...
    1. вектор, состоящий из первых частных производных целевой функции*
    2. вектор, состоящий из вторых частных производных целевой функции
    3. вектор, позволяющий определить направление убывания функции
    4. в списке нет правильного ответа

5. Вектор антиградиента направлен...
    1. в сторону наискорейшего убывания целевой функции*
    2. в сторону наискорейшего возрастания целевой функции
    3. в сторону наискорейшего изменения целевой функции
    4. в списке нет правильного ответа

6. Модуль вектора антиградиента в точке минимума равен...
    1. **0***
    2. **1**
    3. **-1**
    4. в списке нет правильного ответа

7. Линия уровня это...
    1. множество точек, для которых целевая функция **f(x1,x2)** принимает постоянное значение*
    2. последовательность значений целевой функции, получаемых методом спуска
    3. последовательность точек $x_1, x_2, \ldots x_k$, получаемых методом спуска
    4. в списке нет правильного ответа

8. Траектория спуска это...
    1. последовательность точек $x_1, x_2, \ldots x_k$, получаемых методом спуска*
    2. последовательность значений целевой функции, получаемых методом спуска
    3. множество точек, для которых целевая функция принимает постоянное значение
    4. в списке нет правильного ответа

9. Условия окончания итерационного процесса по отысканию точки минимума в методах спуска это...
    1. модули частных производных по всем переменным меньше заданной точности*

2. частные производные по всем переменным равны нулю
3. модули частных производных по всем переменным больше заданной точности
4. в списке нет правильного ответа

10. Условие существования минимума для функции от двух переменных это...
    1. положительная определенность матрицы вторых производных*
    2. отрицательная определенность матрицы вторых производных
    3. матрица вторых производных равна нулю
    4. положительная определенность матрицы первых производных

б) типовые тестовые вопросы открытого типа

2. По количеству параметров задачи оптимизации делятся на ...

   Ответ: одномерные и многомерные

3. Функция, для которой решается задача оптимизации, называется...

   Ответ: целевой

4. Если на значения параметров оптимизации существуют ограничения, то задача оптимизации называется...

   Ответ: условной

5. Вектор градиента это...

   Ответ: вектор, состоящий из первых частных производных целевой функции

6. Вектор антиградиента направлен...

   Ответ: в сторону наискорейшего убывания целевой функции

7. Модуль вектора антиградиента в точке минимума равен...

   Ответ: 0

8. Линия уровня это...

   Ответ: множество точек, для которых целевая функция **f(x1,x2)** принимает постоянное значение

9. Траектория спуска это...

   Ответ: последовательность точек $x_1, x_2, \ldots x_k$, получаемых методом спуска

10. Условия окончания итерационного процесса по отысканию точки минимума в методах спуска это...

Ответ: модули частных производных по всем переменным меньше заданной точности

11. Условие существования минимума для функции от двух переменных это...

Ответ: положительная определенность матрицы вторых производных

ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ОПК-6.3. Выполняет анализ и разработку организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования

а) типовые тестовые вопросы закрытого типа

11. Начальная точка при решении задачи многомерной оптимизации выбирается...
    1. из области существования функции*
    2. на линии уровня
    3. на поверхности уровня
    4. в списке нет правильного ответа

12. Методы спуска применяются для минимизации функций только от ...
    1. нескольких переменных*
    2. одной переменной
    3. не применяются для минимизации

13. Градиентные методы – это методы, в которых движение к точке минимума совпадает с направлением ...
    1. вектора антиградиента функции*
    2. вектора градиента функции
    3. одной из координат осей
    4. в списке нет правильного ответа

14. Достаточным условием существования минимума функции нескольких переменных является ...

    1. матрица вторых производных должна быть положительно определена*
    2. равенство нулю матрицы вторых производных
    3. равенство нулю градиента функции
    4. отличие от нуля градиента функции
    5. отличие от нуля матрицы вторых производных

15. Точкой стационарности называется точка $(\bar{x})$, в которой ...

1. градиент функции равен нулю*
2. матрица вторых производных равна нулю
3. градиент функции отрицателен
4. матрица вторых производных отрицательно определена

16. Модуль градиента показывает ...

1. скорость возрастания функции*

2. направление возрастания функции
3. направление убывания функции
4. скорость убывания функции

17. В градиентном методе с дроблением шага (**ГДШ**) на каждой итерации шаг ...

1. уменьшается 2 раза*
2. увеличивается в 2 раза
3. уменьшается в 3 раза
4. увеличивается в 3 раза

18. В методе наискорейшего спуска (**НС**) на каждой итерации шаг выбирается исходя из условия …

1. минимума целевой функции*
2. максимума целевой функции
3. равенства нулю целевой функции
4. в списке нет правильного ответа

19. За начальное значение шага (λ) в методе ГДШ принимается ...

1. $0<\lambda<1$*
2. $\lambda>0$
3. $\lambda<0$
4. $\lambda<(b-a)/2$

20. Величина шага спуска в методе аналитическом методе наискорейшего спуска выбирается из условия ...

1. $\Phi'(\lambda)=0$ *
2. $\Phi(\lambda)=0$
3. $\Phi''(\lambda)=0$
4. в списке нет правильного ответа

21. Поиск очередной точки траектории спуска в методе наискорейшего спуска осуществляется ...

1. в направлении антиградиента*
2. в направлении градиента
3. в направлении оптимального значения целевой функции
4. в списке нет правильного ответа

22. Чтобы повысить точность определения точки минимума в методах многомерной оптимизации надо...

1. уменьшить допустимую погрешность*
2. выбрать начальное приближение как можно ближе к точке минимума
3. увеличить количество итераций по поиску минимума
4. в списке нет правильного ответа

23. Чтобы с использованием метода наискорейшего спуска найти максимум функции $\mathbf{f(x_1, x_2)}$ нужно...

1. заменить в расчетах знак у целевой функции на противоположный*
2. выбрать в качестве направления поиска направление вектора градиента
3. найти минимум функции и взять его с противоположным знаком
4. в списке нет правильного ответа

б) типовые тестовые вопросы открытого типа

12. Начальная точка при решении задачи многомерной оптимизации выбирается...

Ответ: из области существования функции

13. Методы спуска применяются для минимизации функций только от ...

Ответ: нескольких переменных

14. Градиентные методы – это методы, в которых движение к точке минимума совпадает с направлением ...

Ответ: вектора антиградиента функции

15. Достаточным условием существования минимума функции нескольких переменных является ...

Ответ: матрица вторых производных должна быть положительно определена

16. Точкой стационарности называется точка $(\bar{x})$, в которой ...

Ответ: градиент функции равен нулю

17. Модуль градиента показывает ...

Ответ: скорость возрастания функции

18. В градиентном методе с дроблением шага (**ГДШ**) на каждой итерации шаг ...

Ответ: уменьшается 2 раза

19. В методе наискорейшего спуска (**НС**) на каждой итерации шаг выбирается исходя из условия …

Ответ: минимума целевой функции

20. За начальное значение шага (λ) в методе ГДШ принимается ...

Ответ: $0<\lambda<1$

21. Величина шага спуска в аналитическом методе наискорейшего спуска выбирается из условия ...

Ответ: $\Phi'(\lambda) = 0$

22. Поиск очередной точки траектории спуска в методе наискорейшего спуска осуществляется ...

Ответ: в направлении антиградиента

23. Чтобы повысить точность определения точки минимума в методах многомерной оптимизации надо...

Ответ: уменьшить допустимую погрешность

24. Чтобы с использованием метода наискорейшего спуска найти максимум функции $\mathbf{f(x_1, x_2)}$ нужно...

Ответ: заменить в расчетах знак у целевой функции на противоположный

24. Метод, позволяющий избежать «овражного» эффекта это...

Ответ: метод покоординатного спуска

25. Метод одномерной оптимизации в численном методе наискорейшего спуска используется...

Ответ: для выбора величины шага спуска

26. Множество точек, для которых целевая функция принимает постоянное значение $\mathbf{f(x_1, x_2, ...x_m) = C}$, называется...

Ответ: поверхностью уровня

27. Вектор первых частных производных целевой функции это...

Ответ: градиент

31. Методы спуска – это такие методы, в которых на каждой итерации выполняется условие …

Ответ: $\mathbf{f(\bar{x}_{k+1}) < f(\bar{x}_k)}$

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Основы теории оптимизации. Начальные сведения о задачах оптимизации: постановка и классификация задач, существование оптимального решения. Прямые условия оптимальности.
2. Понятия о методах оптимизации. Классификация методов оптимизации. Примеры задач из области оптимизации.

3. Экстремумы функции одной переменной.
4. Экстремумы функции многих переменных.
5. Методы одномерной и многомерной оптимизации Определение производной и ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Экстремумы функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия минимума гладких функций одной переменной.
6. Экстремумы функции многих переменных. Условия первого и второго порядков. Квадратические формы. Условия положительной определенности квадратических форм. Частные производные, градиент, дифференциал. Необходимые и достаточные условия минимума гладких функций нескольких переменных.
7. Метод множителей Лагранжа.
8. Градиентные методы.
9. Приближенные методы нахождения экстремума.
10. Оптимизационные задачи с ограничениями. Задачи на условный экстремум. Решение задач с ограничениями типа равенств. Метод множителей Лагранжа. Функция Лагранжа. Градиентные методы. Решение задач на условный экстремум с ограничениями типа неравенств.
11. Выпуклые и вогнутые множества. Дифференцируемость по направлению.
12. Постановка задачи математического программирования. Постановка задачи выпуклого программирования.
13. Задачи линейного программирования (ЗЛП). Постановка задачи линейного программирования.
14. Формализация задачи. Методы решения задач линейного программирования: геометрический, симплекс-метод, искусственного базиса.
15. Теория двойственности. Общие правила построения двойственной задачи. Лемма о взаимной двойственности. 1-ая и 2-ая теоремы двойственности.
16. Одновременное решение прямой и двойственной задач. Использование 2-ой теоремы двойственности для проверки на оптимальность решения ЗЛП.
17. Двойственный симплекс-метод. Анализ устойчивости ЗЛП
18. Транспортная задача, ее свойства, модификации. Постановка транспортной задачи. Закрытые и открытые модели.
19. Транспортные задачи с ограничениями. Метод потенциалов решения транспортной задачи.
20. Задачи выпуклого программирования. Производная по направлению и градиент. Выпуклые функции. Постановка задачи выпуклого программирования.
21. Приближенное решение задачи выпуклого программирования методом кусочно-линейной аппроксимации. Методы спуска.
22. Приближенное решение задачи выпуклого программирования градиентным методом. Понятие о параметрическом и стохастическом программировании.
23. Задачи динамического программирования. Общая постановка. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана.
24. Задача о распределении средств между предприятиями. Общая схема применения метода динамического программирования.
25. Задача об оптимальном распределении ресурсов. Задача о замене оборудования. Оптимизация на графах.
26. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлер

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ **03.11.26** 22:31 (MSK) Простая подпись