



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Казанский государственный аграрный университет»**  
**(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

---

Институт экономики  
Кафедра цифровых технологий и прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
работе и цифровизации, доцент  
\_\_\_\_\_ А.В. Дмитриев  
«23» октября 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Методы оптимизации»**  
**(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки  
**09.04.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки  
**Анализ данных и искусственный интеллект**

Форма обучения  
**очная**

**Паспорт**  
оценочных материалов для проведения текущего контроля и  
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)  
Методы оптимизации

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенций	Номер приложения
Выполнение лабораторных работ	ИД-1 <sub>ук-1</sub> ИД-2 <sub>ук-1</sub> ИД-3 <sub>ук-1</sub> ИД-1 <sub>опк-7</sub> ИД-2 <sub>опк-7</sub> ИД-3 <sub>опк-7</sub>	1
Экзамен	ИД-1 <sub>ук-1</sub> ИД-2 <sub>ук-1</sub> ИД-3 <sub>ук-1</sub> ИД-1 <sub>опк-7</sub> ИД-2 <sub>опк-7</sub> ИД-3 <sub>опк-7</sub>	2

## I. Текущий контроль

## Выполнение лабораторных работ

## 1. Процедура проведения

Тип собеседования	По лабораторным
Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	работам 8 работ
Формат проведения результатов	Устная беседа при
Общее количество вопросов для собеседования	отчёте 4-8 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	2-3 вопроса
Методические рекомендации (при необходимости)	<p>1. Методы одномерного и многомерного безусловного поиска: методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Методы оптимизации в бизнес-аналитике» для обучающихся по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» / Составитель: Т.В. Хоменко. – Ульяновск: УлГТУ, 2021. – 34с.</p> <p>2. Методы оптимизации дискретных задач: методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Методы оптимизации в бизнес-аналитике» для обучающихся по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» / Составитель: Т.В. Хоменко. – Ульяновск: УлГТУ, 2021. – 24с.</p> <p>3. Методы многокритериальной оптимизации: методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Методы оптимизации в бизнес-аналитике» для обучающихся по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» / Составитель: Т.В. Хоменко. – Ульяновск: УлГТУ, 2021. – 26с.</p>

## 2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Критерии оценивания	Балл
Студент правильно выполнил задание работы, продемонстрировал знания теоретического и практического материала	Отлично
Студент правильно выполнил задание работы, продемонстрировал неполные знания теоретического и практического материала	Хорошо
Студент выполнил задание работы, но допустил значительные неточности при выполнении, продемонстрировал неполные знания теоретического и практического материала	Удовлетворительно
Студент неправильно выполнил задание работы, не продемонстрировал знания теоретического и практического материала	Неудовлетворительно
Студент правильно выполнил задание работы, продемонстрировал знания теоретического и практического материала	Отлично

## 3. Перечень вопросов для собеседования

- 1) Сформулируйте необходимые условия оптимальности в задачах безусловной оптимизации функции одной переменной.
- 2) Представьте алгоритм классического метода в задачах безусловной оптимизации функции одной переменной.
- 3) Охарактеризуйте сущность прямых методов минимизации функции одной переменной.
- 4) Какова сущность прямых методов минимизации функции нескольких переменных?
- 5) Дайте характеристику метода минимизации по правильному симплексу.
- 6) Представьте алгоритм метода минимизации по правильному симплексу.
- 7) Дайте характеристику метода деформируемого симплекса (метод Нелдера – Мида).
- 8) Какова сущность методов безусловной минимизации функции нескольких переменных с использованием производных.
- 9) Какое решение называется оптимальным?
- 10) Какие методы гарантируют получение оптимальных решений?
- 11) Дайте характеристику метода полного перебора
- 12) Раскрыть процедуру сравнения качества решений
- 13) Особенности задач, решаемых методом динамического программирования
- 14) Каков смысл функции Беллмана?
- 15) Зачем составляется функциональное уравнение Беллмана?
- 16) Какова суть принципа оптимальности, положенного в основу вывода функционального уравнения Беллмана?
- 17) В чём разница между методом прямого и обратного хода в задачах динамического программирования?

- 18) Дайте характеристику задачи оптимального распределения капиталовложений, решаемую методом динамического программирования
- 19) Дайте характеристику классической задачи коммивояжера, решаемую методом динамического программирования
- 20) Дайте характеристику задачи отыскания кратчайших путей, решаемую методом динамического программирования
- 21) Дайте характеристику классической задачи о назначениях, решаемую методом динамического программирования
- 22) Математическая постановка задач многокритериальной оптимизации.
- 23) Методы решения задач многокритериальной оптимизации.
- 24) Какое множество называется множеством Парето?
- 25) Что означает «оптимальность по Парето»?
- 26) Какие методы называются априорными

Экзамен

1. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену	XX вопросов
Количество вопросов в билете	1 вопрос
Наличие заданий в билете	Да
Формат проведения	Устно/письменно

2. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент правильно ответил на основные и дополнительные вопросы, продемонстрировал знания теоретического и практического материала	Отлично
Студент правильно ответил на основные вопросы, продемонстрировал знания теоретического и практического материала	Хорошо
Студент ответил, большей частью правильно, на основные вопросы, продемонстрировал не полные знания теоретического и/или практического материала	Удовлетворительно
Студент неправильно выполнил задания и не продемонстрировал знания теоретического и практического материала	Неудовлетворительно

3. Вопросы и задачи к экзамену

Вопросы к экзамену

- 1) Экстремумы функции.
- 2) Нижняя и верхняя грани функции.
- 3) Локальные и глобальные экстремумы функции.
- 4) Классический метод поиска точек экстремумов функции.
- 5) Порядок аналитического метода поиска точек минимума/максимума.
- 6) Постановка задачи одномерного безусловного поиска.
- 7) Методы одномерного безусловного поиска: методы поиска, основанные на аппроксимации целевой функции.
- 8) Методы одномерного безусловного поиска: метод касательных.
- 9) Методы одномерного безусловного поиска: метод парабол.
- 10) Постановка задачи многомерной безусловной оптимизации.
- 11) Методы многомерного безусловного поиска: метод симплекса.

- 12) Классификация методов первого и второго порядка многомерной безусловной оптимизации и их характеристика.
- 13) Постановка задач дискретной оптимизации.
- 14) Сформулируйте идею переборных методов.
- 15) Постановка задачи динамического программирования.
- 16) Уравнения Беллмана.
- 17) Дайте характеристику задачи оптимального распределения капиталовложений и метода решения.
- 18) Дайте характеристику классической задаче коммивояжера и метода решения.
- 19) Дайте характеристику задаче отыскания кратчайших путей коммивояжера и метода решения.
- 20) Дайте характеристику классической задаче о назначениях коммивояжера и метода решения.
- 21) Общая постановка однокритериальной задачи оптимизации.
- 22) Понятия локально-оптимального и глобально-оптимального решений
- 23) Обобщение понятий оптимальности на многокритериальные задачи оптимизации.
- 24) Решения оптимальные по Парето и Слейтеру
- 25) Решения, с использованием понятий свёртки критерия

#### Задания к экзамену

- 1) Разработать алгоритм в виде блок-схемы и представить графическую иллюстрацию его реализации для метода парабол
- 2) Разработать алгоритм в виде блок-схемы и представить графическую иллюстрацию его реализации для метода симплекса
- 3) Разработать алгоритм в виде блок-схемы и представить графическую иллюстрацию его реализации для метода касательных
- 4) Представить алгоритм переборных методы решения задач дискретной оптимизации в виде блок-схемы
- 5) Представить алгоритм метода ранжирования критериев в виде блок-схемы
- 6) Представить алгоритм метода идеальной точки в пространстве критериев в виде блок-схемы
- 7) Разработать алгоритм в виде блок-схемы поиска экстремума в интервале (0,3) функция  $f(x) = xe^{-x}$
- 8) Разработать алгоритм в виде блок-схемы поиска экстремума на отрезке [0, 3] функция  $f(x) = xe^{-x}$
- 9) Разработать алгоритм в виде блок-схемы поиска экстремума в интервале [0,3] функция  $f(x) = xe^{-x}$
- 10) Разработать алгоритм в виде блок-схемы поиска экстремума в интервале (0,3] функция  $f(x) = xe^{-x}$

## Задача №1

Мебельный комбинат выпускает книжные полки А из натурального дерева со стеклом, полки В1 из полированной ДСП (древесно-стружечной плиты) без стекла и полки В2 из полированной ДСП со стеклом. Габариты полок А, В1 и В2 следующие: длина (d) мм, ширина (w) мм, высота (h) мм. Размер листа ДСП 2 ´3 м.

При изготовлении полок А выполняются следующие работы: столярные, покрытие лаком, сушка, резка стекла, упаковка. Все операции, производимые в ходе столярных работ и упаковки, выполняются вручную. Полки В1 и В2 поставляются в торговую сеть в разобранном виде. За исключением операции упаковки, все остальные операции (производство комплектующих полки, резка стекла) при изготовлении полок В1 и В2, выполняются на специализированных автоматах.

Трудоемкость столярных работ по выпуску одной полки А составляет **Тр1** (ч). Производительность автомата, покрывающего полки А лаком – **Пр1** (шт./ч), автомата, режущего стекло – **Пр2** (шт./ч). Сменный фонд времени автомата для покрытия лаком – **ФВ1** (ч), автомата для резки стекла – **ФВ2** (ч). Сушка полок, покрытых лаком, происходит в течение суток в специальных сушилках, вмещающих полок **В1** (шт.).

На упаковку полки А требуется **Тр2** (мин.). В производстве полок заняты **Р1** столяров (чел.) и **Р2** упаковщиков (чел.).

Производительность автомата, производящего комплектующие полок В1 и В2, равна **Пр3** (шт./ч), а его сменный фонд времени равен **ФВ3** (ч), трудоемкость упаковочных работ составляет **Тр3** (мин.) для полки В1 и **Тр4** (мин.) для полки В2.

От поставщиков комбинат получает в месяц листов **Z1** (шт.) полированной ДСП, листов ДВП (древесно-волоконистой плиты) **Z2** (шт.), а также листов стекла **Z3** (шт.). Из каждого листа ДВП можно выкроить задних стенок **К1** (шт.) полок В1 и В2, а из каждого листа стекла – стекол **К2** (шт.) для полок А и В2.

Склад готовой продукции может разместить не более полок **V2** (шт.) и комплектов полок, причем ежедневно в торговую сеть вывозится в среднем **N** (шт.) полок и комплектов. На начало текущего месяца на складе осталось **Ост** (шт.) полок, произведенных ранее. Себестоимость полки А равна **С1** (руб.), полки В без стекла – **С2** (руб.), со стеклом – **С3** (руб.).

Маркетинговые исследования показали, что доля продаж полок обоих видов со стеклом составляет не менее **Д** (%) в общем объеме продаж, а емкость рынка полок производимого типа составляет около **V3** (шт. в мес.). Мебельный комбинат заключил договор на поставку заказчику **З** (шт.) полок типа В2 в текущем месяце.

Известны цены реализации полок: полка А – **Ц1** (руб.), полка В без стекла – **Ц2** (руб.), полка В со стеклом – **Ц3** (руб.).

Составьте план производства полок на текущий месяц. Получить графическое решение задачи линейного программирования. Проведите анализ оптимального решения на чувствительность. Данные вариантов к задаче представлены в таблице 1 методических указаний для выполнения расчётно-графической работы по дисциплине «Методы оптимизации» для обучающихся по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

### Задача №2

На складах хранится мука, которую необходимо завезти в хлебопекарни. Номера складов и номера хлебопекарен выбираются в соответствии с вариантами таблицы 2. Текущие тарифы перевозки муки (руб./т), ежемесячные запасы муки (т/мес.) на складах и потребности хлебопекарен в муке (т/мес.) указаны в таблице 3.

Необходимо учитывать, что из-за ремонтных работ временно нет возможности перевозить муку с некоторых складов в некоторые хлебопекарни. В таблице 2 это показано в графе «Запрет перевозки» в формате: «№ склада × № хлебопекарни». Например, «2х3» обозначает, что нельзя перевозить муку со склада № 2 в хлебопекарню № 3.

Необходимо учесть, что некоторые хлебопекарни имеют договоры на гарантированную поставку муки с определенных складов. В таблице 2 это показано в графе «Гарантированная поставка» в формате: «№ склада × № хлебопекарни = объем поставки». Например, «1х4=40» обозначает, что между складом № 1 и магазином № 4 заключен договор на обязательную поставку 40 т муки.

Необходимо организовать поставки наилучшим образом, учитывая, что мука хранится и транспортируется в мешках весом по 50 кг.

### Задача №3

Отдел кадров предприятия устроил конкурсный набор специалистов на две вакантные должности. На эти новые места (НМ) претендуют 3 прежних сотрудника (ПС), уже работающие в других отделах, и 4 новых сотрудника (НС). Номера новых сотрудников, новых и прежних мест выбираются по вариантам из таблицы 4. Номера прежних мест являются номерами прежних сотрудников. Отдел кадров оценил по десятибалльной шкале компетентность новых сотрудников (таблица 5) и прежних сотрудников (таблица 6) для работы и на новых местах, и на прежних местах (ПМ), то есть занимаемых прежними сотрудниками. Необходимо учесть, что руководство предприятия, во-первых, предпочитает, чтобы прежние сотрудники не претендовали на места друг друга, и, во-вторых, не намерено увольнять прежних сотрудников.

Необходимо распределить сотрудников по должностям наилучшим образом.