

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ»

09.04.04 Программная инженерия
(уровень магистратуры)

**Программно-алгоритмическое обеспечение систем
искусственного интеллекта**
(направленность(профиль))

Квалификация – Магистр
Срок обучения – 2 года
Форма обучения — Очная

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Примеры методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Комплекты билетов рубежных контролей
Лабораторная работа	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Задания на лабораторные работы
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС 3++	Перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет № 1

1. С использованием графического метода решить задачу линейного программирования $\{x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 3x_1 + 7x_2 \leq 21, \\ 7x_1 + 2x_2 \leq 14, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2. Задачу линейного программирования из задания №1 привести к стандартной форме задачи линейного программирования. (9 баллов)

3. Решить полученную во 2-м задании задачу с использованием симплекс-метода.

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет № 1

1. Решить задачу о назначениях, если матрица стоимостей имеет вид

$$\begin{bmatrix} 4 & 2 & 1 & 3 & 7 \\ 1 & 5 & 4 & 6 & 3 \\ 5 & 4 & 8 & 7 & 2 \\ 9 & 9 & 3 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 7 & 8 & 2 \end{bmatrix}$$

рассмотрев 2 случая: (а) задача о назначениях является задачей минимизации и (б) задача о назначениях является задачей максимизации.

2. Построив начальное допустимое решение методом северо-западного угла, решить транспортную задачу, входные данные которой заданы таблицей.

	20	25	25	10
--	----	----	----	----

25	8	7	2	3
35	4	9	3	1
20	5	2	12	10

Комплект билетов к рубежному контролю № 3

Билет № 1

1. Постановка задачи одномерной минимизации. Сформулировать определение функции, унимодальной на отрезке. Описать методы бисекции и хорд решения задачи.

Комплект билетов к рубежному контролю № 4

Билет № 1

1. Постановка задачи многомерной безусловной минимизации. Описать методы случайного поиска (случайный поиск с возвратом при неудачном шаге и случайный поиск с выбором наилучшей пробы)

Перечень вопросов к экзамену

1. Содержательная и математическая постановки задачи о назначениях. Венгерский метод решения задачи о назначениях.

2. Общая постановка задачи линейного программирования. Стандартная форма задачи линейного программирования. Основные допущения, принимаемые при исследовании задачи линейного программирования в стандартной форме. Доказать, что любая задача линейного программирования может быть приведена к стандартной форме.

3. Определение выпуклого множества и крайней точки выпуклого множества. Понятие выпуклой комбинации точек. Основные утверждения линейного программирования (формулировка). Доказать, что множество допустимых решений задачи линейного программирования является выпуклым.

4. Понятия базисного решения и базисного допустимого решения задачи линейного программирования. Вычисление базисного решения и отвечающего ему значения целевой функции в случае, когда базисными выбраны m первых столбцов матрицы A (обоснование).

5. Понятия базисного решения и базисного допустимого решения задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования в случае, когда базисными являются m первых столбцов матрицы A (с выводом).

6. Определение стандартной формы прямой задачи линейного программирования. Понятие двойственной задачи. Показать, что любая задача линейного программирования может быть приведена к стандартной форме прямой задачи.

7. Определения стандартной формы прямой задачи и двойственной задачи. Доказать, что задача, двойственная к двойственной, эквивалентна прямой задаче. Доказать утверждение о том, что целевая функция прямой задачи не превосходит целевую функцию двойственной задачи и его следствия.

8. Определения стандартной формы прямой задачи и двойственной задачи. Сформулировать основные соотношения двойственности.

9. Постановка транспортной задачи (сбалансированной). Понятие транспортной таблицы. Обосновать утверждение о числе независимых ограничений сбалансированной

задачи. Сформулировать утверждение о выражении базисных переменных через мощности источников и стоков. Следствие о целочисленности базисного допустимого решения.

10. Постановка транспортной задачи (сбалансированной), понятие транспортной таблицы. Описать и обосновать процедуру выбора на очередной итерации переменной для включения в базис.

11. Постановка транспортной задачи (сбалансированной). Описать метод потенциалов ее решения.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1.1.

С использованием пакета MatLAB построить на координатной плоскости множество допустимых решений двумерной задачи линейного программирования из индивидуального варианта. С использованием графического метода найти оптимальное решение этой задачи.

Лабораторная работа 1.2.

Реализовать симплекс-метод при известном базисном допустимом решении в виде программы на языке MatLAB.

Лабораторная работа 1.3.

Дополнить программу из лабораторной работы №1.2 функцией построения начального базисного допустимого решения путем решения вспомогательной задачи линейного программирования. Сформировать единый программный комплекс для решения произвольной задачи линейного программирования, решив с его помощью задачу из индивидуального варианта.

Лабораторная работа 2.1.

С использованием пакета MatLAB построить на координатной плоскости множество допустимых решений двумерной задачи линейного программирования из индивидуального варианта. С использованием графического метода найти оптимальное решение этой задачи.

Лабораторная работа 2.2.

Реализовать венгерский метод решения задачи о назначениях в виде программы на языке MatLAB, предусмотрев случай задачи максимизации. С использованием написанной программы решить задачу с заданной в индивидуальном варианте матрицей стоимостей.

Лабораторная работа 2.3.

Реализовать метод ветвей и границ решения задачи коммивояжера в виде программы на языке MatLAB. С использованием написанной программы решить задачу с заданной в индивидуальном варианте матрицей стоимостей.

Лабораторная работа 2.4.

Реализовать метод потенциалов решения транспортной задачи в виде программы на языке MatLAB. С использованием написанной программы решить задачу с заданными в индивидуальном варианте мощностями источников и стоков, а также стоимостями перевозок.

Лабораторная работа 2.5.

Рассматривая задачу о назначениях как транспортную, решить задачу из индивидуального задания к лабораторной работе №2.1 с использованием программы из лабораторной работы №2.4. Сравнить ход решения и объем вычислений с аналогичными показателями венгерского метода, реализованного в лабораторной работе №2.1.

Лабораторная работа 3.1.

Реализовать методы поразрядного поиска и золотого сечения в виде программы на языке

MatLAB. С использованием написанных программ решить задачу минимизации из индивидуального варианта. Провести сравнительный анализ точности и скорости сходимости методов.

Лабораторная работа 3.2.

Реализовать метод парабол в виде программы на языке MatLAB и с ее помощью решить задачу минимизации из индивидуального варианта. Провести сравнительный анализ точности и скорости сходимости метода с методами из лабораторной работы №3.1.

Лабораторная работа 3.3.

Реализовать метод Ньютона в виде программы на языке MatLAB (значения производных вычислять с использованием конечно-разностной аппроксимации) и с ее помощью решить задачу минимизации из индивидуального варианта. Провести сравнительный анализ точности и скорости сходимости метода с методами из лабораторных работ №№3.1–3.2.

Лабораторная работа 4.1.

Реализовать методы правильного симплекса и деформируемого симплекса в виде программ на языке MatLAB и с их помощью решить задачу минимизации из индивидуального варианта. Провести сравнительный анализ точности и скорости сходимости методов.

Лабораторная работа 4.2.

Реализовать метод покоординатного спуска в виде программы на языке MatLAB и с ее помощью решить задачу минимизации из индивидуального варианта. Провести сравнительный анализ точности и скорости сходимости метода с методами из лабораторной работы №4.1. Подготовить отчет, в котором отразить теоретические сведения о методе покоординатного спуска, код программы и результаты сравнительного анализа.

Лабораторная работа 4.3.

Реализовать метод случайного поиска в виде программы на языке MatLAB и с ее помощью решить задачу минимизации из индивидуального варианта. Провести сравнительный анализ точности и скорости сходимости метода с методами из лабораторных работ №№4.1–4.2. Подготовить отчет, в котором отразить теоретические сведения о методе случайного поиска, код программы и результаты сравнительного анализа.

Лабораторная работа 4.4.

Реализовать метод градиентного спуска в виде программы на языке MatLAB и с ее помощью решить задачу минимизации из индивидуального варианта. Провести сравнительный анализ точности и скорости сходимости метода с методами из лабораторных работ №№4.1–4.3. Подготовить отчет, в котором отразить теоретические сведения о методе градиентного спуска, код программы и результаты сравнительного анализа.

Лабораторная работа 4.5.

Реализовать метод наискорейшего спуска в виде программы на языке MatLAB и с ее помощью решить задачу минимизации из индивидуального варианта. Провести сравнительный анализ точности и скорости сходимости метода с методами из лабораторных работ №№4.1–4.2. Подготовить отчет, в котором отразить теоретические сведения о методе наискорейшего спуска, код программы и результаты сравнительного анализа.

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль и промежуточная аттестации студентов в университете ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ФГБОУ ВО «РГРТУ им В.Ф. Уткина»

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина в первом семестре делится на 2 модуля; во втором семестре делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и лабораторные работы.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в ФГБОУ ВО «РГРТУ им В.Ф. Уткина» четырехбалльной системе: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Критерии оценивания

«отлично» - студент должен: продемонстрировать глубокое усвоение материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь делать выводы по излагаемому материалу; безупречно ответить не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; продемонстрировать умение правильно выполнять предусмотренные практические задания;

«хорошо» - студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложить материал; уметь сделать достаточно обоснованные выводы; ответить на все вопросы билета; продемонстрировать умение правильно выполнять практические задания, при этом возможны не принципиальные ошибки;

«удовлетворительно» - студент должен: продемонстрировать общее знание материала; знать основную рекомендуемую учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; уметь устранять допущенные ошибки в ответе на теоретические вопросы и при выполнении 5 практических заданий, либо (при неправильном выполнении практического задания) по указанию преподавателя выполнить другие практические задания того же раздела дисциплины;

«неудовлетворительно» ставится в случае: незнания значительной части программного материала; невладения понятийным аппаратом; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы. Как правило, такая оценка ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по данной образовательной программе, а также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать, или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).