МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«29» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Уровень основной образовательной программы бакалавр

Направление подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Профиль Проектирование и технология электронно-вычислительных средств

Форма обучения очная

Факультет безопасности (ФБ)

Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)

Курс 3 **Семестр** 6

Учебный план набора 2013 **года и последующих лет.**

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 6	Всего	Единицы
1.	Лекции	28	28	часов
2.	Лабораторные работы	Не предусмотрено		часов
3.	Практические занятия	28	28	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	Не предусмотрено		часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	56	56	часов
6.	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	52	52	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	108	108	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	Не предусмотрено		часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	108	108	часов
	(в зачетных единицах)	3	3	ЗЕТ

Зачет 6 **семестр** **Диф. зачет** не предусмотрен
Экзамен не предусмотрен

Томск 2016

Согласована на портале № 3655

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 9 от « 3 » 11 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств (профиль Проектирование и технология электронно-вычислительных систем), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.01.11 № 60, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ г., протокол № _____.

Разработчик: ассистент кафедры КИБЭВС _____ /Е.С. Катаева/

Зав. кафедрой КИБЭВС, профессор _____ /А.А. Шелупанов/

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки.

Декан Факультета Безопасности _____ /Е.М. Давыдова/

Зав. профилирующей кафедрой КИБЭВС _____ /А.А. Шелупанов/

Зав. выпускающей кафедрой КИБЭВС _____ /А.А. Шелупанов/

Эксперты:

Директор Центра системного проектирования _____ /А.А. Конев/

Доцент каф. КИБЭВС _____ /М.А. Сопов/

Согласована на портале № 3655

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Методы оптимизации» является изучение принципов синтеза оптимальных и адаптивных систем управления технологическими процессами на основе цифровой вычислительной техники.

Объектами изучения являются: методы оптимизации; методы построения экстремальных и адаптивных систем управления.

В задачи изучения курса «Методы оптимизации» входит: ознакомить студентов с понятиями, методами и средствами нахождения оптимального решения задач; ознакомить студентов с понятиями, методами и средствами, необходимыми для построения экстремальных и адаптивных систем управления технологическими процессами; научить строить программы оптимизации заданного критерия качества.

2. Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Методы оптимизации» относится к дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Для изучения курса «Методы оптимизации» студентам необходимо предварительно освоить дисциплину «Алгебра».

Знания, полученные студентами при изучении данной дисциплины, используются в дальнейшем при изучении дисциплины «Теория игр и исследование операций».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (***ПК-2***).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– методологические основы математического программирования, классификацию и основные подходы к решению оптимизационных задач;

– конкретные методы решения оптимизационных задач различных классов, с учетом особенностей компьютерной реализации алгоритмов и анализа алгоритмической сложности.

Уметь:

– решать основные типы оптимизационных задач, включая задачи линейного программирования.

Владеть:

– навыками постановки и решения задач оптимизации при различного рода ограничениях на целевую функцию и ее параметры;

– навыками решения оптимизационных задач с использованием средств вычислительной техники;

– навыками решения задач оптимизации с использованием средств вычислительной техники;

– навыками пользования библиотеками прикладных программ для решения прикладных математических задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет ____3____ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	56	56
В том числе:	-	-
Лекции	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрены	
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Семинары (С)	Не предусмотрены	
Коллоквиумы (К)	Не предусмотрены	
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	Не предусмотрены	
Самостоятельная работа (всего)	52	52
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	Не предусмотрен	
Самостоятельное изучение вопросов теоретической части курса	10	10

Согласована на портале № 3655

Выполнение индивидуальных домашних заданий	10	10
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям	14	14
Подготовка к контрольным работам	10	10
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Минимизация функции при отсутствии ограничений	8	8	12	28	ПК-2
2.	Линейное программирование	8	8	10	26	ПК-2
3.	Дискретное программирование	4	4	10	18	ПК-2
4.	Классическая задача на экстремум	4	4	10	18	ПК-2
5.	Нелинейное программирование	4	4	10	18	ПК-2

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Минимизация функции при отсутствии ограничений	Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. Градиентные и овражные методы. Метод Ньютона. Метод сопряженных градиентов. Одномерный поиск. Многомерный поиск.	8	ПК-2
2.	Линейное программирование	Формулировка, формы записи задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация. Свойства решений. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Симплекс-таблицы. Метод искусственного базиса. Двойственные задачи линейного программирования. Теорема двойственности. Двойственный симплекс-метод. Устойчивость решения. Транспортная задача в матричной постановке. Условия разрешимости. Метод потенциалов для решения транспортной задачи, обоснование. Транспортные задачи с запретами и с ограничениями на перевозки.	8	ПК-2
3.	Дискретное программирование	Постановка задачи дискретного программирования. Линейные задачи дискретного программирования. Методы отсечения. Правильное отсечение, первый алгоритм Гомори. Метод ветвей и границ для линейных задач дискретного программирования.	4	ПК-2
4.	Классическая задача на экстремум	Классическая задача на условный экстремум. Необходимые условия экстремума (метод множителей Лагранжа). Минимаксные свойства функции Лагранжа. Прямые методы решения задач с ограничениями-равенствами. Метод проекции градиента. Метод штрафных функций.	4	ПК-2
5.	Нелинейное программирование	Седловая точка функции при знаковых ограничениях на переменные. Необходимые условия седловой точки. Достаточные условия седловой точки. Теорема Куна-Таккера. Прямые методы решения задач нелинейного программирования. Методы линейной аппроксимации. Метод скользящего допуска.	4	ПК-2

Согласована на портале № 3655

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины						
1.	Алгебра	+	+		+	
Последующие дисциплины						
1.	Теория игр и исследование операций		+			

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля по всем видам занятий
	Л	ПР	СРС	
ПК-2	+	+	+	Устный ответ на практическом занятии, проверка домашнего задания, контрольная работа.

Л – лекция, ПР – практические и семинарские занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Всего
IT-методы (лекции-презентации)	4		4
Мини-лекция	2		2
Работа в малых группах		2	2
Коллективные решения творческих задач		4	4
Итого интерактивных занятий	6	6	12

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	1	Минимизация функции при отсутствии ограничений	8	ПК-2
2.	2	Линейное программирование	8	ПК-2
3.	3	Дискретное программирование	4	ПК-2
4.	4	Классическая задача на экстремум	4	ПК-2
5.	5	Нелинейное программирование	4	ПК-2

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1.	1, 2, 3, 4, 5	Проработка лекционного материала	8	ПК-2	Проверка на практических занятиях
2	1, 2, 3, 4, 5	Подготовка к практическим занятиям	14	ПК-2	Проверка на практических занятиях
3	1, 2, 3, 4, 5	Выполнение индивидуальных домашних заданий	10	ПК-2	Проверка индивидуальных домашних заданий
4	1, 2, 3, 4, 5	Самостоятельное изучение вопросов	10	ПК-2	Проверка на

Согласована на портале № 3655

		теоретической части курса			практических занятиях
5	1, 2, 3, 4, 5	Подготовка к контрольным работам	10	ПК-2	Проверка контрольных работ

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрен

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	3	3	3	**9**
Индивидуальные домашние задания	9	9	9	**27**
Тестовый контроль	7	8	8	**23**
Контрольные работы на практических занятиях	9	10	10	**29**
Компонент своевременности	4	4	4	**12**
Итого максимум за период:	**32**	**34**	**34**	**100**
Нарастающим итогом	**32**	**66**	**100**	**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 Основная литература:

1. Гагарина Л. Г. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие для вузов / Л. Г. Гагарина, В. Д. Колдаев. - М.: Финансы и статистика, 2009. – 304 с. (60 экз. в библ.)
2. Калайда В. Т. Теория вычислительных процессов: учебное пособие / В. Т. Калайда. - Томск: ТУСУР, 2007. - 134 с. (46 экз. в библ.)
3. Зайцев М. Г. Методы оптимизации управления для менеджеров. Компьютерно-ориентированный подход: учебное пособие для вузов / М. Г. Зайцев. - М. : Дело, 2007. - 302 с (86 экз. в библ.)

12.2 Дополнительная литература:

1. Шапкин А. С. Математические методы и модели исследования операций: учебник для вузов / А. С. Шапкин, Н. П. Мазаева. - М.: Дашков и К°, 2007. - 395 с. (20 экз. в библ.)
2. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учебное пособие: в 2 ч. / Л. П. Турунтаев. - Томск: ТМЦДО, 2010 - Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010. - 210 с. (13 экз. в библ.)

Согласована на портале № 3655

12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение:
Катаева Е.С. Методические указания к проведению практических занятий. Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): \\cesir\aos\kes\MO_Пр, 2015 г., 5 с.
Катаева Е.С. Методические указания по самостоятельной работе студентов. Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): \\cesir\aos\kes\MO_СРС, 2015 г., 3 с.
Программное обеспечение:
Среда Microsoft Visual Studio.

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
http://www/lib.tusur.ru – образовательный портал университета;
http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная лекционная аудитория.
Дисплейный класс с локальной вычислительной сетью.
Интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа-проектор.

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Не предусмотрены

БИБЛИОТЕКА ТУСУР

Согласована на портале № 3655

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«29» 06 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ *ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ*

Методы оптимизации

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных систем

Профиль Проектирование и технология электронно-вычислительных средств

Форма обучения очная

Факультет безопасности (ФБ)

Кафедра Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем

Курс 3 **Семестр** 6

Учебный план набора 2013 **года и последующих лет.**

Зачет 6 **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 3655

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Методы оптимизации» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Методы оптимизации» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-2	готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты.	Должен знать: – методологические основы математического программирования, классификацию и основные подходы к решению оптимизационных задач; – конкретные методы решения оптимизационных задач различных классов, с учетом особенностей компьютерной реализации алгоритмов и анализа алгоритмической сложности. Должен уметь: - решать основные типы оптимизационных задач, включая задачи линейного программирования. Должен владеть: – навыками постановки и решения задач оптимизации при различного рода ограничениях на целевую функцию и ее параметры; – навыками решения оптимизационных задач с использованием средств

Согласована на портале № 3655

		вычислительной техники; – навыками решения задач оптимизации с использованием средств вычислительной техники; - навыками пользования библиотеками прикладных программ для решения прикладных математических задач.

2 Реализация компетенций

Компетенция ПК-2

ПК-2: готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает методы безусловной минимизации функций, проводит эксперименты с применением известных методов, описывает полученные результаты	Умеет использовать теоретические знания при анализе решений, проводит обзоры известных методик решения задач	Владеет навыками построения модели и применения соответствующих методов, строит отчеты по результатам решения
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия • Групповые консультации;	Выполнение домашнего задания;	Практические занятия
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Зачет	• Оформление и защита домашнего задания; • Зачет	• Выполнение домашнего задания • Зачет

Согласована на портале № 3655

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• *анализирует связи между различными*	*свободно применяет методы*	*Свободно владеет разными способами*

Согласована на портале № 3655

	методами; • *представляет способы и результаты использования различных методов;* • *математически обосновывает выбор метода и план решения задачи.*	*оптимизации в незнакомых ситуациях*	*представления и решения практических задач с использованием методов оптимизации.*
Хорошо (базовый уровень)	• *понимает связи между различными физическими понятиями;* • *имеет представление об изученных методах;*	*умеет математическ и выражать и аргументирова нно доказывать выбор метода для решения соответствую щей задачи*	*Может применять и обосновывать решения с использованием методов оптимизации.*
Удовлетвори тельно (пороговый уровень)	*дает определения основных понятий*	• *умеет работать со справочной литературой;* • *решает типовые задачи*	*Может применить основные типы методов оптимизации при решении практических задач*

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Контрольная работа: *Минимизация функций многих переменных без ограничений*

Согласована на портале № 3655

Тестовые опросы: *задача линейного программирования, транспортная задача, дискретное программирование*

Выполнение домашнего задания: *градиентные методы, овражные методы, метод Ньютона, процедуры одномерного поиска, метод деформируемого многогранника.*

3.1 Примеры заданий для контрольной работы:

1. Записать условие для определения величины шага метода наискорейшего спуска из точки $X[0]=\begin{pmatrix}0\\1\\0\end{pmatrix}$ при минимизации функции $f(X)=91x_1^2+11x_2^2+60x_1x_2+2x_3^2+4x_3$.

2. Дана функция $f(X)=10x_1^2+91x_2^2-6x_1x_2+6x_3^2-12x_3$.

Выполнить шаг этапа 1 первого овражного метода из точки

$X[k]=\begin{pmatrix}1\\3\\2\end{pmatrix}$, если $\varepsilon_1=20$, $t_1=0.001$.

3. $f(x) = |x^3-1|$; $x[0] = -1$, $\Delta x = 1$. Выполнить один шаг метода Пауэлла.

4. Дана функция $f(X)=2(x_1-1)^2+2x_2^2+2x_1x_2-6x_2-2x_1$.

Найти точку минимума методом Ньютона.

5. Метод деформируемого многогранника.

Даны вершины многогранника $X^1=\begin{pmatrix}-2\\1\end{pmatrix}$, $X^2=\begin{pmatrix}2\\4\end{pmatrix}$, $X^3=\begin{pmatrix}2\\0\end{pmatrix}$, значения функции в вершинах $f(X^1)=6$, $f(X^2)=8$, $f(X^3)=3$, $f(X^5)=1$, $\alpha=1$, $\beta=0.5$, $\gamma=2$.

Записать координаты точки X^4 и вершин следующего многогранника.

3.2 Примеры заданий для домашней работы:

А) Минимизация первого порядка – градиентные методы.

Дано: функция $f(X)=\frac{1}{2}x_1^2+50x_2^2$, вектор переменных $X=\begin{pmatrix}x_1\\x_2\end{pmatrix}$, точка начального приближения $X[0]=\begin{pmatrix}5\\5\end{pmatrix}$. Выполнить по 5 шагов методом градиентного спуска и методом покоординатного спуска (с длиной шага $t=0.015$) и по 2 шага методом наискорейшего

Согласована на портале № 3655

спуска и методом Гаусса-Зейделя. Изобразить траектории спуска на графике.

Б) Минимизация первого порядка - овражные методы.

Дано: на k-м шаге $X` = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $X`` = \begin{pmatrix} \sqrt{3} \\ -1 \end{pmatrix}$, $f(X`) = 2$, $f(X``) = 6$, $t = 3$. Найти следующую точку $X[k+1]$ вторым овражным методом.

В) Минимизация второго порядка – метод Ньютона.

Дано: функция $f(X) = (x_1 - 2)^2 - 2x_1x_2 + 2(x_2 + 1)^2 + 2x_1 - x_2$, точка начального приближения $X[0] = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$. Найти точку минимума методом Ньютона.

Г) Процедуры одномерного поиска.

Дано: функция $f(x) = (x+1)^2$. Выполнить:

а) 2 шага методом золотого сечения. Условия $a = -3$, $b = 4$, $\alpha = 0.6$, $\beta = 0.4$;

б) 1 шаг методом ДСК (т.е. проделать все этапы 1 раз). Условия $x[0] = 5$, $\Delta x = 1$;

в) 1 шаг методом Пауэлла (проделать все этапы 1 раз). Условия $x[0] = 0$, $\Delta x = -3$.

Д) Многомерный поиск – метод деформируемого многогранника.

Дано: $X_1 = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$, $X_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \end{pmatrix}$, $X_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ -5 \end{pmatrix}$, $f_1 = 5$, $f_2 = 3$, $f_3 = 7$, $f_5 = 2$ или 4 или 6 или 8; $\alpha = 1$, $\beta = 0.5$, $\gamma = 2$. Вычислить точку X_4 и, в зависимости от значения f_5, определить набор следующих вершин многогранника

3.3 Вопросы к зачету:

1) Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. Критерий Сильвестра
2) Методы первого порядка. Градиентные методы (градиентный спуск, наискорейший спуск, покоординатный спуск, метод Гаусса-Зейделя). I и II овражные методы.
3) Методы второго порядка: метод Ньютона, модифицированный метод Ньютона.
4) Методы нулевого порядка. Одномерный поиск: метод золотого сечения, метод ДСК, метод Пауэлла, комбинированный метод. Многомерный поиск: симплексный поиск, метод деформируемого многогранника.
5) Задача линейного программирования. Формулировка, формы записи задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация. Свойства решений. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Симплекс-таблицы. Транспортная задача

Согласована на портале № 3655

в матричной постановке. Условия разрешимости. Метод потенциалов для решения транспортной задачи, обоснование. Открытые транспортные задачи.

6) Постановка задачи дискретного программирования. Линейные задачи дискретного программирования. Методы отсечения. Правильное отсечение, первый алгоритм Гомори. Метод ветвей и границ для линейных задач дискретного программирования.
7) Классическая задача на условный экстремум. Необходимые условия экстремума (метод множителей Лагранжа). Минимаксные свойства функции Лагранжа. Прямые методы решения задач с ограничениями-равенствами. Метод проекции градиента. Метод штрафных функций.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Методические материалы:

Методические материалы для дисциплины Методы оптимизации в системе Moodle: http://edu.fb.tusur.ru/course/view.php?id=358

Согласована на портале № 3655