

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Методы оптимизации БЗ.ДВ.2

Направление подготовки: 230400.62 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Хайруллина Л.Э.

Рецензент(ы):

Уткина Е.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Галимянов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Хайруллина Л.Э. Кафедра информационных систем отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Liliya.Hajrullina@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина "Методы оптимизации" посвящена изучению основ теории математических методов поиска оптимальных решений в задачах математического программирования, вариационного исчисления и оптимального управления. При этом необходимо изложить основы классического вариационного исчисления, подчеркнув при этом особенности и специфику вариационных задач как задач, обобщающих проблему поиска экстремумов функций многих переменных, как с ограничениями, так и без них.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 230400.62 Информационные системы и технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина "Методы оптимизации" входит в вариативную часть профессионального цикла ООП Б3; изучается в 7-ом семестре. Для изучения этой дисциплины необходимо знание дисциплин "Линейная алгебра", "Математический анализ".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	умение применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования
ОК-6 (общекультурные компетенции)	владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий
ОК-7 (общекультурные компетенции)	умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков
ОК-8 (общекультурные компетенции)	осознание значения гуманистических ценностей для сохранения и развития современной цивилизации; готовность принять нравственные обязанности по отношению к окружающей природе, обществу, другим людям и самому себе
ПК-10 (профессиональные компетенции)	готовность разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации
ПК-20 (профессиональные компетенции)	способность организации работы малых коллективов исполнителей

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- классификацию задач оптимизации;
- теоретические положения, лежащие в основе построения методов решения;
- основные методы решения типовых оптимизационных задач.

2. должен уметь:

формулировать и доказывать теоремы и свойства, математическими методами поиска оптимальных решений в задачах математического программирования, вариационного исчисления, составлять алгоритмы поиска решения задач, для дальнейшего программирования, самостоятельно решать задачи дисциплины;

3. должен владеть:

навыками практического использования методов вариационного исчисления и численных методов оптимизации при решении различных экстремальных задач и задач управления.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Конечномерные задачи минимизации.	7	1-4	4	0	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Принцип максимума. Динамическое программирование.	7	5-8	3	0	3	домашнее задание
3.	Тема 3. Классическая теория экстремума функций многих переменных.	7	9-10	3	0	3	домашнее задание
4.	Тема 4. Элементы линейного программирования	7	11-14	4	0	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Элементы выпуклого анализа.	7	15-18	4	0	4	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			18	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Конечномерные задачи минимизации.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Конечномерные задачи минимизации.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Лабораторная работа 1

Тема 2. Принцип максимума. Динамическое программирование.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Принцип максимума. Динамическое программирование.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Лабораторная работа 2

Тема 3. Классическая теория экстремума функций многих переменных.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Классическая теория экстремума функций многих переменных.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Лабораторная работа 3

Тема 4. Элементы линейного программирования

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Элементы линейного программирования

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Лабораторная работа 4

Тема 5. Элементы выпуклого анализа.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Элементы выпуклого анализа.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Лабораторная работа 5

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Конечномерные задачи минимизации.	7	1-4	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Принцип максимума. Динамическое программирование.	7	5-8	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
3.	Тема 3. Классическая теория экстремума функций многих переменных.	7	9-10	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Элементы линейного программирования	7	11-14	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
5.	Тема 5. Элементы выпуклого анализа.	7	15-18	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Использование в учебном процессе активных форм проведения занятий (семинары в диалоговом режиме, дискуссии, разработка конкретных ситуаций, групповые дискуссии). Одной из основных активных форм обучения профессиональным компетенциям является семинар, действующий на регулярной основе, к работе которого привлекаются ведущие исследователи и преподаватели

При выполнении лабораторных работ используется комплекс программ "Оптимизация".

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Конечномерные задачи минимизации.

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение материала лекции, изучение дополнительной литературы

Тема 2. Принцип максимума. Динамическое программирование.

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение материала лекции, изучение дополнительной литературы

Тема 3. Классическая теория экстремума функций многих переменных.

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение материала лекции, изучение дополнительной литературы

Тема 4. Элементы линейного программирования

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение материала лекции, изучение дополнительной литературы

Тема 5. Элементы выпуклого анализа.

контрольная работа , примерные вопросы:

Темы 1-5

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Конечномерные задачи минимизации. Принцип максимума. Динамическое программирование.

1. Методы минимизации функций одной переменной. Постановка задачи.
2. Классический метод.
3. Метод деления отрезка пополам.
4. Метод золотого сечения. Симметричные методы.
5. Об оптимальных методах.
6. Метод ломаных.
7. Методы покрытий.
8. Выпуклые функции одной переменной.
9. Метод касательных.

Классическая теория экстремума функций многих переменных.

10. Постановка задачи. Теорема Вейерштрасса.
11. Классический метод решения задач на безусловный экстремум.
12. Задачи на условный экстремум. Необходимые условия первого порядка.
13. Необходимые условия экстремума второго порядка.
14. Достаточные условия экстремума.

Элементы линейного программирования.

15. Постановка задачи.
16. Геометрическая интерпретация. Угловые точки. Критерий угловой точки. Существование угловой точки.
17. Поиск начальной угловой точки.
18. Условие разрешимости задач линейного программирования.
19. Теоремы двойственности.
20. Симплекс-метод. Метод искусственного базиса.
21. Свойство конечности алгоритма симплекс-метода для невырожденной задачи линейного программирования (каноническая задача).
22. Метод нахождения первоначального опорного плана.
23. Проверка плана на оптимальность.
24. Критерий разрешимости канонической задачи линейного программирования
25. Задача Больца
26. Постановка задачи. Необходимое условие слабого экстремума в задаче Больца.

Элементы выпуклого анализа.

27. Выпуклые множества.
28. Выпуклые функции.
29. Сильно выпуклые функции.
30. Проекция точки на множество.
31. Отделимость выпуклых множеств.
32. Субградиент. Субдифференциал.
33. Равномерно выпуклые функции.
34. Обоснование правила множителей Лагранжа.
35. Необходимые условия оптимальности в терминах множеств.
36. Необходимые условия оптимальности Джона и Кунна-Таккера.
37. Достаточные условия оптимальности (Кунна-Таккера) в терминах псевдовыпуклых, квазивыпуклых функций

7.1. Основная литература:

Многошаговые процессы принятия решений, Коннов, Игорь Васильевич, 2004г.

Курс методов оптимизации, Сухарев, Алексей Григорьевич; Тимохов, Александр Васильевич; Федоров, Вячеслав Васильевич, 2005г.

1. Кашина О. А.. Методы оптимизации: учебное пособие / О. А. Кашина, А. И. Кораблев; Казан. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и кибернетики. ?Казань: Изд-во Ч. 1: Элементы теории экстремальных задач. ?2008. ?83 с.. ?Библиогр.: с. 80-83 (29 назв.), 100. Казан. гос. ун-та, 2008. ?; 21.

2. Кашина О. А.. Методы оптимизации: учебное пособие / О. А. Кашина, А. И. Кораблев; Казан. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и кибернетики. ?Казань: Изд-во Ч. 2: Численные методы решения экстремальных задач. ?2011. ?143 с.. ?Библиогр.: с. 138-143 (39 назв.), 150 .? Казан. гос. ун-та, 2008. ?; 21.

3. Измаилов А.Ф., Солодов М.В. Численные методы оптимизации. - М.: Физматлит, 2008. - 320с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2184

4. Лесин В.В., Лисовец Ю.П. Основы методов оптимизации. - СПб.: Лань, 2011. - 352с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1552

5. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации. - М.: Физматлит, 2011. - 384с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2330

7.2. Дополнительная литература:

1. Жаринов Вениамин Геннадиевич. Методы оптимизации: учебное пособие / В. Г. Жаринов; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Казан. гос. техн. ун-т им. А. Н. Туполева, Елабуж. фил.. ?Казань: Новое знание, 2010. ?179 с.: ил., табл.; 20 .?Библиогр.: с. 173 (7 назв.). ?ISBN 978-5-89347-620-0, 275 .? <URL:http://z3950.ksu.ru/bcover/0000677073_con.pdf>.

7.3. Интернет-ресурсы:

Методы оптимизации - <http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=MO/base.cou>

Методы оптимизации - <http://www.math.nsc.ru/LBRT/k5/opt.html>

Методы оптимизации: Учебное пособие - <http://window.edu.ru/resource/801/28801>

Оптимизация технологических процессов. - <http://window.edu.ru/resource/099/62099>

Численные методы оптимизации: Учебное пособие - <http://window.edu.ru/resource/650/75650>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Методы оптимизации" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

компьютеры с соответствующим компьютерным обеспечением, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230400.62 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки Информационные системы в образовании .

Автор(ы):

Хайруллина Л.Э. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Уткина Е.А. _____

"__" _____ 201__ г.