

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.10.2023 17:42:35
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Методы оптимизации рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Математики**
Учебный план b010304_22_PM22.plx
Направление подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА
Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 36,25
самостоятельная работа 71,75
Виды контроля в семестрах:
зачеты 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	13 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	36,25	36,25	36,25	36,25
Контактная работа	36,25	36,25	36,25	36,25
Сам. работа	71,75	71,75	71,75	71,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с постановкой задач оптимизации, элементами математического программирования, основами динамического и целочисленного программирования.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Программирование для ЭВМ
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Теория управления

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-7: Способен самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук****Знать:**

Уровень 1	- взаимосвязь математики с другими естественно-научными дисциплинами и дисциплинами профессионального цикла;
Уровень 2	- основы смежных дисциплин, знания из которых необходимы для решения задачи исследования; - источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, методы и приемы формализации задач
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	- использовать источники для получения необходимых знаний из смежных областей науки и техники для решения поставленной задачи; - самостоятельно находить и применять полученные знания для уточнения и эффективного решения прикладных и научно-исследовательских задач;
Уровень 2	- анализировать исходную документацию; - разрабатывать пользовательскую документацию
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	- навыками систематизации знаний и формализации проблемы; - навыками логического и функционального анализа, работы с первоисточниками;
Уровень 2	- приемами документирования собранных данных в соответствии с регламентами организации; - методикой разработки руководства программиста ИС
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Область практических задач для исследования, которых применяются методы оптимизации; необходимые и достаточные условия существования максимума (минимума) в задачах математического программирования, математическую постановку задач линейного и не линейного программирования, динамического программирования. Методы поиска экстремальных точек в задачах линейного и не линейного программирования – симплекс метод, метод проекции градиента, метод барьерных функций, метод штрафных функций.
3.2	Уметь:
3.2.1	Разрабатывать математические модели оптимизации процессов в экономике, горном деле, геологической разведке. Подбирать и применять для решения оптимизационных задач, соответствующие их постановке методы и алгоритмы.
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеть методами поиска оптимальных решений в среде МАТКАД.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	Раздел 1. Тема 1 Математическая постановка задач оптимизации.						
1.1	Математическая постановка задач оптимизации. Практические приложения. Необходимые и достаточные условия существования максимума функции заданной на множестве R^n . Выпуклые множества и выпуклые функции. Методы поиска экстремумов дифференцируемых функций заданных на R^n . Условия минимизация функций при ограничениях на множество допустимых решений заданных системой равенств и неравенств. Условия не жёсткости и не отрицательности. Необходимые условия существования экстремумов функций заданных на ограниченных множествах. /Лек/	8	2			2	
1.2	Разработка математических моделей объектов оптимизации. /Пр/	8	6			0	
1.3	Самостоятельная работа /Ср/	8	16			0	
	Раздел 2. Тема 2. Градиентные методы минимизации.						
2.1	Градиентные методы минимизации. Классификация градиентных методов. Простой градиентный метод. Метод дробления шага. Метод наискорейшего спуска. Модифицированный градиентный метод. Достаточные условия сходимости градиентных методов. Условие компактности. Сильно выпуклые функции. Метод штрафных функций. Сходимость метода штрафных функций. Метод барьерных функций. /Лек/	8	3			2	
2.2	Выпуклые функции и выпуклые множества. /Пр/	8	4			0	
2.3	Самостоятельная работа /Ср/	8	14			0	
	Раздел 3. Тема 3. Многоэкстремальные задачи и теория их решения.						
3.1	Многоэкстремальные задачи и теория их решения. Методы случайного поиска. Оптимизация на сетке значений переменных. /Лек/	8	2			2	
3.2	Решение задач на безусловный экстремум различными методами. Сравнение результатов. /Пр/	8	4			0	
3.3	Самостоятельная работа /Ср/	8	12			0	
	Раздел 4. Тема 4. Динамическое программирование.						
4.1	Динамическое программирование. Многошаговые процессы распределения. Функциональные уравнения. Многомерная задача максимизации. Теоремы существования и единственности. Стохастический многошаговый процесс решения. /Лек/	8	3			2	
4.2	Решение задач на условный экстремум. /Пр/	8	6			0	
4.3	Самостоятельная работа /Ср/	8	18			0	

	Раздел 5. Тема 5. Математические модели с дискретными переменными.						
5.1	Математические модели с дискретными переменными. /Лек/	8	2			0	
5.2	Стохастическое программирование. /Пр/	8	2			0	
5.3	Динамическое программирование. /Пр/	8	2			0	
5.4	Самостоятельная работа /Ср/	8	11,75			0	
5.5	Иные виды контактной работы /ИВКР/	8	0,25			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

Математическая постановка задач оптимизации. Практические приложения. Необходимые и достаточные условия существования максимума функции заданной на множестве R . Выпуклые множества и выпуклые функции. Методы поиска экстремумов дифференцируемых функций заданных на R . Условия минимизация функций при ограничениях на множество допустимых решений заданных системой равенств и неравенств. Условия не жёсткости и не отрицательности. Необходимые условия существования экстремумов функций заданных на ограниченных множествах. Теорема Куна-Таккера. Достаточность условий Куна-Таккера для выпуклых целевых функций заданных на выпуклых множествах. Геометрический смысл условий Куна-Таккера. Теорема об отделимости непересекающихся выпуклых множеств. Градиентные методы минимизации. Классификация градиентных методов. Простой градиентный метод. Метод дробления шага. Метод наискорейшего спуска. Модифицированный градиентный метод. Достаточные условия сходимости градиентных методов. Условие компактности. Сильно выпуклые функции. Метод штрафных функций. Сходимость метода штрафных функций. Метод барьерных функций. Многоэкстремальные задачи и теория их решения. Методы случайного поиска. Оптимизация на сетке значений переменных. Динамическое программирование. Многошаговые процессы распределения. Функциональные уравнения. Многомерная задача максимизации. Теоремы существования и единственности. Стохастический многошаговый процесс решения. Математические модели с дискретными переменными.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Методы оптимизации" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета в 8 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-33к	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	10 П.М., Доска маркерная - 1 шт. Стол - 7 шт. Стул - 10 шт. ПК - 5 шт., OCTAVE 1.1; IP2WIN Lite; Free Pascal Lazarus Project (Версия 1.8.4)	

4-38	Компьютерный класс, аудитория для практических занятий и лабораторных работ	Столы ученические -8 шт, столы компьютерные – 15 шт, стол преподавателя- 1 шт, стулья – 32 шт, шкафы для уч. литературы -2 шт., доска маркерная – 1 шт, экран рулонный – 1 шт, проектор – 1 шт. моноблоки Enigma Venus 210 – 5 шт, компьютеры Enigma Jupiter 220 (+ монитор ASUS VA-24D)- 10 шт. Доступ в интернет. (не функционирует)	
------	---	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Методы оптимизации» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.