

8 2021

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.24 Методы оптимизации**

**01.03.02 Прикладная математика и информатика
Математическое и информационное моделирование**

3

6

3 108

6

01 2021

1. Место дисциплины в структуре ОП

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ОПК-1.	Знать Уметь Владеть
ОПК-2.	Знать Уметь Владеть
ОПК-3.	Знать Уметь Владеть:

3. Содержание дисциплины

1. Элементы выпуклого анализа.

2. Математическое программирование.

3. Элементы вариационного исчисления.

-

4. Оптимальное управление

4. Тематический план

1		34	12	10	12
2		27	8	7	12
3		27	8	9	10
4		20	4	6	10
		108	32	32	44

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

Лекция №1,2.

Лекция №3,4.

Лекция №5,6.

Лекция №7,8.

Лекция №9,10.

Лекция №11,12.

Лекция №13,14.

-

Лекция №15,16.

Занятия семинарского типа - лабораторные занятия

Лабораторная работа №1. *Нахождение точек локального экстремума функции двух переменных.*

$$F=x^4+y^4-x^2-2y^2.$$

Лабораторная работа №2. *Нахождение оптимальных точек функции двух переменных.*

$$F=x^4+y^4-x^2-2y^2, x \geq 0, x^2+y^2 \leq 1/2.$$

Лабораторная работа №3. *Нахождение точек локального экстремума функции трёх переменных.*

$$F=-x^2-y^2-z^3-x+xy+2z.$$

Лабораторная работа №4. *Основные определения для задачи оптимизации.*

$$F=x^2+y^2, x^2-y+3=0.$$

Лабораторная работа №5. *Условный экстремум при ограничениях типа равенств.*

$$F=x^2+y^2, x+y-3=0.$$

Лабораторная работа №6. *Условный экстремум при ограничениях типа равенств (часть 2).*

$$F=x+y, x^2+y^2-2=0.$$

Лабораторная работа №7. *Условный экстремум при ограничениях типа неравенств.*

$$F=x^2+y^2, x+y < 0.$$

Лабораторная работа №8. *Условный экстремум при ограничениях типа неравенств (часть 2).*

$$F=x^2+(y-2)^2, x^2+y^2-1 < 0, x > 9, y > 0.$$

Лабораторная работа №9. *Условный экстремум при смешанных ограничениях.*

$$F=x^2+y^2, x-1=0, x+y-2 < 0.$$

Лабораторная работа №10. *Условный экстремум при смешанных ограничениях (часть 2).*

$$F=-x-y-z, x^2+y^2+z^3-3/4=0, x^2+y^2-z < 0, z-2 < 0.$$

Лабораторная работа №11. Основная задача линейного программирования.

$$F=260x_1+300x_2, -1200+16x_1+12x_2<0, -39+0.2x_1-0.4x_2<0, -600+6x_1+5x_2<0, -300+3x_1+4x_2<0, x_1>0, x_2>0.$$

Лабораторная работа №12. Основная задача линейного программирования (часть 2).

$$F=-x_1+x_2, -x_1+x_2-2<0, 2-x_1-2x_2<0, x_1-2x_2-4<0, x_1>0, x_2>0.$$

Лабораторная работа №13. Симплекс-метод.

$$F=260x_1+300x_2, -1200+16x_1+12x_2<0, -39+0.2x_1-0.4x_2<0, -600+6x_1+5x_2<0, -300+3x_1+4x_2<0, x_1>0, x_2>0.$$

Лабораторная работа №14. Симплекс-метод (часть 2).

$$F=-x_1+x_2, -x_1+x_2-2<0, 2-x_1-2x_2<0, x_1-2x_2-4<0, x_1>0, x_2>0.$$

Лабораторная работа №15. Метод градиентного спуска.

$$F=2x_1^2+x_1x_2+x_2^2.$$

Лабораторная работа №16. Метод покоординатного спуска.

$$F=3x_1^2-2x_1x_2+x_2^2$$

Самостоятельная работа

Вопросы для самостоятельного изучения:

- 1. Элементы выпуклого анализа.**
- 2. Математическое программирование.**
- 3. Элементы вариационного исчисления**
- 4. Оптимальное управление**

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

1. Лабораторные работы

Образец лабораторной работы

$$F=260x_1+300x_2, \quad -1200+16x_1+12x_2<0, \quad -39+0.2x_1-0.4x_2<0, \quad -600+6x_1+5x_2<0, \quad -300+3x_1+4x_2<0, \quad x_1>0, \quad x_2>0.$$

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

		*)
1		
2		

2. Контрольная работа

Образец контрольной работы

$\Phi(y) \rightarrow \text{extr}$,

$$\Phi(y) = \int_1^e (xy' - 2y') dx$$

$y(1)=1, y(e)=2.$

$$\Phi(x) = \int_0^1 x^2 (x')^2 dt$$

$x(0)=1, x(1)=\sqrt{2}.$

$\Phi(y) \rightarrow \text{extr}$,

$$\Phi(y) = \int_0^{\pi/2} (y''^2 - y^2 + x^2) dx$$

$y(0) = 1; y'(0) = 0; y(\pi/2) = 0; y'(\pi/2) = -1.$

Критерии оценивания контрольной работы

		*)
1		
2		

(*)

32.
33.
34.
35.
36.

37.
38.
39.
40.
41.
42.
43.
44.

45.

Варианты заданий для подготовки к зачёту

1.

$$f(x_1, x_2) = 3x_1 - x_2$$

$$4x_1 + 5x_2 \leq 6$$

$$2x_1 - x_2 = -3$$

$$x_{1,2} \geq 0$$

2.

X

$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ 9x_1 + 4x_2 \leq 56 \\ 3x_1 + 5x_2 \geq 4 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}$$

$$F(x_1, x_2) = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

3.

$$F(x_1, x_2, x_3) = -x_1x_3 + x_2x_3 - x_3^2 + x_3 + x_2^2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_2 \leq x_1 + 1 \\ x_3 \leq 2x_2 + 1 \\ 2x_2 - x_1 \geq -2 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

4.

5.

$$\int_0^1 (x^2 + 1) dx$$

$$M_0(x_0, y_0, z_0) = M_1(x_1, y_1, z_1)$$

6.

$$\int_0^{\pi/4} (y'^2 - y^2) dx$$

$$y(0) = 1$$

7.

$$\ddot{x} + h\dot{x} = u(t), \quad u(t)$$

Критерии получения зачета

—

—

—

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1.

ISBN 978-5-9916-3642-1.

[:www.biblio-online.ru/book/F7BE687C-8B54-4C87-978B-36D339FFD31C](http://www.biblio-online.ru/book/F7BE687C-8B54-4C87-978B-36D339FFD31C).

2.

ISBN 978-5-9916-6157-7.
454A-BE5C-BB243EAAE72A.

-online.ru/book/CAA9AF22-E3BB-

3.

3-

ISBN 978-5-9916-3859-3.
[4241-BFEC-5A6E28E22FE5](http://www.biblio-online.ru/book/FBDEF0DD-58E4-4241-BFEC-5A6E28E22FE5).

[www.biblio-online.ru/book/FBDEF0DD-58E4-](http://www.biblio-online.ru/book/FBDEF0DD-58E4-4241-BFEC-5A6E28E22FE5)

7.2. Дополнительная литература

- 1.
- 2.
- 1998.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. -online.ru
2. <http://www.intuit.ru> -
3. <http://window.edu.ru> -

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации -

Помещение для самостоятельной работы

9. Программное обеспечение

KasperskyEndpointSecurity
FB6-161215-133553-1-6231.
Microsoft Open License, 49463448 : Microsoft Windows Professional 7
Russian; Microsoft Office 2010 Russian.
PTCMathcad 15.0 (449732)
R MicrosoftRopen (GPLv2 license).

