

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.24 Методы оптимизации**

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

27.03.04 Управление в технических системах

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд. физ.-мат.наук, доцент, Любанова Анна Шоломовна

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Основной целью дисциплины является обучение основам современных средств и методов теории оптимизации и их использованию в математическом моделировании и разработке АСУ технологическими процессами.

Данная дисциплина имеет не только теоретическую, но и практическую направленность и включает в себя полный цикл численного анализа оптимизационной модели - от теоретических основ численных методов оптимизации до практической реализации алгоритмов на ЭВМ.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения данной дисциплины состоят в формировании знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВПО. К основным задачам дисциплины относятся следующие:

- ознакомление с основными положениями теории оптимизации.
- приобретение навыков в формулировке прикладных задач с использованием оптимизационных моделей.
- освоение математических методов решения оптимизационных задач.
- овладение навыками практического применения численных методов оптимизации для решения прикладных оптимизационных задач.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</b>	
ОПК-1.2: применяет фундаментальные знания, полученные в области естественных наук и математики	основные понятия теории оптимизации, постановку задач и методы их решения решать простейшие задачи оптимизации навыками проведения численного эксперимента с помощью математических и общеинженерных пакетов прикладных программ
ОПК-1.3: анализирует задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук	численные методы решения задач оптимизации, условия их применимости подбирать численные методы для решения задач оптимизации с точки зрения условий их применимости Навыками практического применения численных методов оптимизации для решения прикладных оптимизационных задач
<b>ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</b>	

ОПК-4.1: формулирует критерии оптимальности при решении задач управления	постановку задач оптимизации, условия оптимальности в задачах оптимизации формулировать критерии оптимальности навыками моделирования и численного решения задач оптимизации
ОПК-4.3: применяет критерии и методы оптимизации для оценки эффективности систем управления	условия оптимальности в задачах оптимизации для оценки эффективности систем управления применять условия оптимальности в задачах оптимизации для оценки эффективности систем управления навыками проверки условий оптимальности в задачах оптимизации для оценки эффективности систем управления

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Введение в теорию оптимизации</b>											
		1. Понятие о задачах оптимизации	2								
		2. Необходимые и достаточные условия экстремума			4						
		3.							4		
		4. Методы безусловной оптимизации	4								
		5. Методы одномерной безусловной оптимизации			6						
		6. Методы многомерной безусловной оптимизации			6						
		7.							10		
<b>2. Линейное программирование</b>											
		1. Постановка и свойства задач линейного программирования	2								
		2.							6		
		3. Симплекс-метод и теория двойственности	2								
		4. Симплекс-метод и теория двойственности			6						

5.							6	
6. Модели линейного программирования. Транспортная задача	2							
7. Модели линейного программирования			4					
8.							6	
<b>3. Нелинейное программирование</b>								
1. Постановка задачи нелинейного программирования и метод множителей Лагранжа	2							
2. Нелинейное программирование			6					
3.							6	
4. Критерий оптимальности Куна-Таккера. Задачи выпуклого программирования	2							
5.							4	
<b>4. Задачи дискретной оптимизации и динамическое программирование</b>								
1. Задачи дискретной оптимизации. Метод динамического программирования	2							
2. Метод динамического программирования			4					
3.							12	
Всего	18		36				54	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Сухарев А. Г., Тимохов А. В., Федоров В. В. Курс методов оптимизации: [учебное пособие](Москва: Физматлит).
2. Любанова А. Ш. Методы оптимизации: учеб. пособие(Красноярск: ГАЦМиЗ).
3. Рубан А.И. Методы оптимизации: учебное пособие [для бакалавров и магистров напр. 220100 «Системный анализ и управление», 230100 «Информатика и вычислительная техника», 230400 «Информационные системы и технологии», 231000 «Программная инженерия»] (Красноярск: СФУ).
4. Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах: учеб. пособие для студентов высших техн. учеб. заведений(Москва: Высшая школа).
5. Гончаров В.А. Методы оптимизации: учебное пособие.; допущено УМО для студентов высших учебных заведений(М.: Юрайт).
6. Черноруцкий И. Г. Методы оптимизации и принятия решений: учеб. пособия для вузов(Санкт-Петербург: Лань).
7. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учеб. пособие(Санкт-Петербург: Лань).
8. Карманов В.Г. Математическое программирование: учеб. пособие (Москва: ФИЗМАТЛИТ).
9. Пантелеев А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением(Москва: Издательская группа "Логос").
10. Семенкин Е. С., Семенкина О. Э., Антамошкин А. Н., Терсков В. А., Тынченко В. В. Методы оптимизации: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
11. Пушкарев К.В., Кошур В.Д. Методы оптимизации: [учеб.-метод. материалы к изучению дисциплины для ...09.04.01.01 Высокопроизводительные вычислительные системы, 09.04.01.02 Информационное и программное обеспечение САПР, 09.04.01.04 Технология разработки программного обеспечения, 09.04.01.05 Сети ЭВМ и телекоммуникации, 09.04.01.06 Микропроцессорные системы, 09.04.01.07 Дистанционное зондирование и ГИС-технологии в мониторинге природных и антропогенных экосистем, 09.04.01.10 Интеллектуальные информационные системы](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Интегрированная среда программирования Visual C++.
2. Пакет прикладных программ MathCad.



3. Пакет прикладных программ Microsoft Office.

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Информационная справочная система библиотеки СФУ

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима учебная аудитория для проведения лекций и практических занятий. Текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.