

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра конструкторско-  
технологического обеспечения  
машиностроительных  
производств (КТОМСП МТФ)

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра конструкторско-  
технологического обеспечения  
машиностроительных  
производств (КТОМСП МТФ)

наименование кафедры

Е.Г.Зеленкова

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ  
ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Методы оптимизации инженерных задач

Направление подготовки /  
специальность 15.03.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных  
производств

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

---

Программу к. т. н., доцент, Колбасина Н. А.  
составили

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: обучение студентов основным положениям теории оптимизации, пониманию сущности и конкретных методов поиска оптимальных решений, знаниям в области теории оптимизации для решения инженерных задач.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачей изучения дисциплины является: изучение теоретических оснований методов оптимизации; классификация методов оптимизации; изучение наиболее характерных представителей каждого класса методов и их программная реализация, формирование профессиональных компетенций по дисциплине.

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

<b>ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</b>
<b>ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</b>
<b>ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа</b>
<b>ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий</b>
<b>ПК-16: способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</b>

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины предшествующие изучению курса

Анализ и обработка данных

Информационное обеспечение инженерных задач (базы данных)

Программирование инженерных задач

Информационная поддержка жизненного цикла продукции

Низкоуровневое программирование стоек управления

Технологическое проектирование

Управление задачами и проектами

Преддипломная практика

Разработка управляющих программ в САМ-средах

Средства адаптации CAD/CAE/CAM/PLM-систем к особенностям производства

#### 1.5 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)	Семестр
		7
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 (180)</b>	<b>5 (180)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение	2	0	0	6	
2	Методы математического программирования	18	0	12	46	
3	Численные методы оптимизации	10	0	6	12	
4	Методы многокритериальной оптимизации	6	0	18	8	
Всего		36	0	36	72	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Постановка задач классической оптимизации. Необходимые и достаточные условия существования экстремума	2	0	0
2	2	Классификация методов математического программирования. Построение функции Лагранжа	4	0	0

3	2	Методы прямого поиска для задач условной оптимизации, выпуклой оптимизации	2	0	0
4	2	Нелинейное программирование. Необходимые и достаточные условия существования условного экстремума. Теорема Куна-Таккера	4	0	0
5	2	Линейное программирование. Постановка задачи ЛП. Симплекс-метод решения задачи ЛП	4	0	0
6	2	Транспортная задача, задача о назначениях	4	0	0
7	3	Поисковые методы оптимизации функции одной переменной	6	0	0
8	3	Численные методы случайного поиска. Градиентные методы и методы Ньютона	4	0	0
9	4	Методы многокритериальной оптимизации (метод Парето, метод свертывания векторного критерия, справедливого компромисса и др.)	6	0	0
Всего			26	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Экстремальные задачи без ограничений	4	0	0
2	2	Экстремальные задачи с ограничениями типа равенств	4	0	0
3	2	Экстремальные задачи с ограничениями типа равенств и неравенств	2	0	0
4	2	Линейное программирование	2	0	0
5	3	Численные методы оптимизации (Задача 1)	4	0	0
6	3	Численные методы оптимизации (Задача 1)	2	0	0
7	4	Метод свертывания векторного критерия в суперкритерий. Аддитивный подход	4	0	0
8	4	Построение множества Парето для оптимизации параметров многоуровневой технической системы	4	0	0
9	4	Разработка программного приложения, реализующего итерационный процесс формирования множества компромиссных решений	10	0	0
Всего			26	0	0

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Никитенко А. Н.	Методы оптимизации: Ч. 1. Математическое программирование: методические указания для решения задач	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 1989



## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гончаров В.А.	Методы оптимизации: учебное пособие.; допущено УМО для студентов высших учебных заведений	М.: Юрайт, 2014
Л1.2	Пантелеев А. В.	Методы оптимизации в примерах и задачах	Москва: Лань", 2015
Л1.3	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, 09.04.01.10 Интеллектуальные информационные системы]	Красноярск: СФУ, 2018
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бартенев В. А.	Методы оптимизации. Математическое программирование: курс лекций	Красноярск: Красноярский государственный университет [КрасГУ], 1990
Л2.2	Кузнецов В. А., Черепяхин А. А.	Системный анализ, оптимизация и принятие решений.: учебник	Москва: ООО "КУРС", 2017
Л2.3	Ашманов С. А., Тимохов А. В.	Теория оптимизации в задачах и упражнениях	Москва: Лань, 2012
Л2.4	Колбин В. В.	Специальные методы оптимизации	Москва: Лань", 2014
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Никитенко А. Н.	Методы оптимизации: Ч. 1. Математическое программирование: методические указания для решения задач	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 1989
ЛЗ.2	Даныкина Г. Б., Донцова Т.В.	Методы оптимизации: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...15.03.04.01 Автоматизация технологических процессов и производств (в металлургии)]	Красноярск: СФУ, 2018

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студентов состоит из двух взаимосвязанных частей:

1. Изучение теоретического материала. Темы и объем материала для самостоятельного изучения определяются лектором по источникам, определенным в п. 4.1.

2. Подготовка к защите лабораторных работ. Темы и объем материала для самостоятельного изучения определяются лектором по источникам, определенным в п. 6.1. Время на подготовку к защите и оформлению отчетов по лабораторным работам – 10 часов.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	MicrosoftOffice Word, Excel 2007 и выше
9.1.2	Любой браузер: GoogleChrome, MozillaFirefox, Safari 6 и выше, InternetExplorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков)
9.1.3	Информационная обучающая система СФУ e.sfu-kras.ru
9.1.4	AdobeReader X или AcrobatReader DC или любое программное обеспечение для чтения файлов формата pdf
9.1.5	Mathcad 14 и выше

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Сайт библиотеки СФУ <a href="http://www.bik.sfu-kras.ru">www.bik.sfu-kras.ru</a>
-------	--

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

Лекционная аудитория, оснащенная универсальной маркерной доской и проектором

Класс персональных компьютеров для проведения лабораторных занятий