

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

Б1.В.ДВ.01.02 Методы оптимизации инженерных задач

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение

Направленность (профиль)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к. т. н., доцент, Колбасина Н. А.

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

## 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-7: Способен разработать с использованием САД-, САРР-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности</b>	
ИД-1.ПК-7: Способен использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий средней сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки, использовать САД- и PDM-системы для оформления технического задания на проектирование исходных заготовок, использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	
ИД-2.ПК-7: Способен использовать САЕ-системы для расчета сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности	

ИД-3.ПК-7: Способен использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов, поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, использовать САРР-системы для расчета припусков и промежуточных размеров на обработку поверхностей машиностроительных изделий средней сложности, использовать САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, использовать САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, использовать САРР-системы и САПР производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности использовать САРР-системы для нормирования технологических операций изготовления машиностроительных изделий

средней сложности, использовать САРР-системы для расчета норм расхода материалов, инструментов, энергии в технологических операциях изготовления машиностроительных изделий средней сложности	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

#### **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>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</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	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</b>									
	1. Постановка задач классической оптимизации. Необходимые и до- статочные условия существования экстремума	4							
	2. Изучение теоретического материала							6	
<b>2. Методы математического программирования</b>									
	1. Классификация методов математического программирования. Построение функции Лагранжа	4							
	2. Изучение теоретического материала							6	
	3. Экстремальные задачи без ограничений					4			
	4. Методы прямого поиска для задач условной оптимизации, выпуклой оптимизации	4							
	5. Изучение теоретического материала							6	
	6. Экстремальные задачи с ограничениями типа равенств					4			

7. Подготовка к защите лабораторных работ							6	
8. Нелинейное программирование. Необходимые и достаточные условия существования условного экстремума. Теорема Куна-Таккера	4							
9. Изучение теоретического материала							6	
10. Экстремальные задачи с ограничениями типа равенств и неравенств					2			
11. Подготовка к защите практической раторной работы							6	
12. Линейное программирование. Постановка задачи ЛП. Симплекс-метод решения задачи ЛП	4							
13. Изучение теоретического материала							6	
14. Линейное программирование					2			
15. Подготовка к защите практической работы							8	
16. Транспортная задача, задача о назначениях	4							
17. Изучение теоретического материала							8	
<b>3. Численные методы оптимизации</b>								
1. Поисковые методы оптимизации функции одной переменной	4							
2. Изучение теоретического материала							8	
3. Численные методы случайного поиска. Градиентные методы и методы Ньютона	4							
4. Изучение теоретического материала							8	
5. Численные методы оптимизации (Задача 1)					4			
6. Численные методы оптимизации (Задача 1)					4			
7. Подготовка к защите практических работ							8	
<b>4. Методы многокритериальной оптимизации</b>								



1. Методы многокритериальной оптимизации (метод Парето, метод свертывания векторного критерия, справедливого компромисса и др.)	4							
2. Изучение теоретического материала							10	
3. Метод свертывания векторного критерия в суперкритерий. Аддитивный подход					4			
4. Построение множества Парето для оптимизации параметров многоуровневой технической системы					6			
5. Разработка программного приложения, реализующего итерационный процесс формирования множества компромиссных решений					6			
6. Подготовка к защите практических работ							16	
Всего	36				36		108	

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

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

1. Гончаров В.А. Методы оптимизации: учебное пособие.; допущено УМО для студентов высших учебных заведений(М.: Юрайт).
2. Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах(Москва: Лань").
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).
4. Бартенев В. А. Методы оптимизации. Математическое программирование: курс лекций(Красноярск: Красноярский государственный университет [КрасГУ]).
5. Кузнецов В. А., Черепашин А. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений.: учебник(Москва: ООО "КУРС").
6. Ашманов С. А., Тимохов А. В. Теория оптимизации в задачах и упражнениях(Москва: Лань).
7. Колбин В. В. Специальные методы оптимизации(Москва: Лань").
8. Никитенко А. Н. Методы оптимизации: Ч. 1. Математическое программирование: методические указания для решения задач (Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
9. Данькина 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).

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

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

1. Сайт библиотеки СФУ [www.bik.sfu-kras.ru](http://www.bik.sfu-kras.ru)

### **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)**

Лекционная аудитория, оснащенная универсальной маркерной доской и проектором

Класс персональных компьютеров для проведения лабораторных занятий