

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

**канд.техн.наук, доцент Зеленкова
Е.Г.**

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ**

Дисциплина Б1.В.15 Методы оптимизации

Направление подготовки / 09.03.01.31 Системы автоматизированного
специальность проектирования в машиностроении

Направленность (профиль) по направлению 09 03 01 Информатика и

Форма обучения очная

Год набора 2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

090000 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

09.03.01.31 Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Программу
составили

к. т. н., доцент, Колбасина Н. А.

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

ПК-7:Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	
Уровень 1	Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний
Уровень 2	Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
Уровень 3	Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
Уровень 1	Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
Уровень 2	Применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
Уровень 3	Применять методы анализа результатов исследований и разработок
Уровень 1	Технологией осуществления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы оптимизации» входит в состав базовой части образовательной программы (ОП) бакалавриата, трудоемкость освоения дисциплины – 6 зачетных единицы, 216 академических часа учебной работы студента.

Динамика механических систем

Расчет и проектирование механических систем
Технологическая (проектно-технологическая) практика

При изучении дисциплины (на четвертом курсе ОП) используются знания и навыки, получаемые студентами при освоении дисциплин

выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Преддипломная

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	8
Общая трудоемкость дисциплины	8 (288)	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	3,5 (126)	2 (72)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	1,5 (54)	1 (36)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	2 (72)	1 (36)	1 (36)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	3,5 (126)	2 (72)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		1 (36)

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	4	ПК-7
2	Методы математического программирования	36	36	0	72	ПК-7
3	Численные методы оптимизации	8	12	0	22	ПК-7
4	Методы многокритериальной оптимизации	8	24	0	28	ПК-7
Всего		54	72	0	126	

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	6	0	0
4	2	Нелинейное программирование. Необходимые и достаточные условия существования условного экстремума. Теорема Куна-Таккера	12	0	0
5	2	Линейное программирование. Постановка задачи ЛП. Симплекс-метод решения задачи ЛП	12	0	0
6	2	Транспортная задача, задача о назначениях	2	0	0
7	3	Поисковые методы оптимизации функции одной переменной	4	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.)	8	0	0
Итого			54	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
1	2	Экстремальные задачи без ограничений	12	0	0
2	2	Экстремальные задачи с ограничениями типа равенств	8	0	0

3	2	Экстремальные задачи с ограничениями типа равенств и неравенств	6	0	0
4	2	Линейное программирование	10	0	0
5	3	Численные методы оптимизации (Задача 1)	6	0	0
6	3	Численные методы оптимизации (Задача 1)	6	0	0
7	4	Метод свертывания векторного критерия в суперкритерий. Аддитивный подход	6	0	0
8	4	Построение множества Парето для оптимизации параметров многоуровневой технической системы	8	0	0
9	4	Разработка программного приложения, реализующего итерационный процесс формирования множества компромиссных решений	10	0	0
Итого			72	0	0

3.4 Лабораторные занятия

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

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. Время на изучение теоретического материала – 36 часов. объем самостоятельного изучения по каждой теме в часах определен в п. 3.1.

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 – 18 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 www.bik.sfu-kras.ru
-------	--

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