

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра
математического моделирования
и процессов управления**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра математического
моделирования и процессов
управления**

наименование кафедры

В.К. Андреев

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕТОДЫ
ОПТИМИЗАЦИИ
ОПТИМИЗАЦИЯ СЛОЖНЫХ
СИСТЕМ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01.01 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ
Оптимизация сложных систем

Направление подготовки / 01.04.02 Прикладная математика и
специальность информатика Магистерская программа
01 04 02 01 Математическое моделирование

Направленность
(профиль)

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

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Магистерская программа 01.04.02.01 Математическое моделирование

Программу
составили

к.т.н., доцент, Ахмедова Ш.А.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является: подготовка в области оптимизации сложных систем для получения профилированного высшего профессионального образования.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Оптимизация сложных систем» являются:

1) овладение основными понятиями области оптимизации сложными системами: система, сложная система, управление, сложная задача оптимизации, классификация задач и методов оптимизации;

2) овладение идеями и методами теории оптимизации сложных систем: детерминированные методы прямого поиска; стохастические методы оптимизации; методы решения задач глобальной оптимизации; методы решения задач многокритериальной оптимизации; методы решения задач комбинаторной оптимизации; методы решения задач смешанной оптимизации; методы решения задач динамической и нестационарной оптимизации;

3) приобретение навыков проектирования, программной реализации, тестирования и применения методов оптимизации сложными системами при решении научных и практических задач;

4) формирование аналитического и оптимизационного системного мышления и развитие математической и алгоритмической интуиции при изучении реальных ситуаций, умение применять стандартные методы решения сложных задач оптимизации, развитие системного мышления и навыков информационно-аналитической работы.

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

ПК-1:Способен разрабатывать и исследовать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых исследований
--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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
		2
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	0,47 (17)	0,47 (17)
занятия лекционного типа	0,47 (17)	0,47 (17)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
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:	0,53 (19)	0,53 (19)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)	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	Сложные системы	3	0	0	4	
2	Алгоритмы прямого поиска	4	0	0	4	
3	Многокритериальная оптимизация	3	0	0	5	
4	Многоэкстремальная оптимизация	7	0	0	6	
Всего		17	0	0	19	

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	Понятие сложной системы. Сложные и большие системы. Основные черты сложных систем. Управление сложными системами. Системы управления. Последовательность действий при управлении сложными системами.	2	0	0

2	1	Особенности задач оптимизации сложных систем	1	0	0
3	2	Алгоритмы прямого локального поиска для задач оптимизации с вещественными переменными. Алгоритмы прямого локального поиска для задач оптимизации с дискретными переменными.	2	0	0
4	2	Алгоритмы прямого локального поиска для задач оптимизации с бинарными переменными. Алгоритмы прямого локального поиска в задачах комбинаторной оптимизации. Алгоритмы локального поиска для задач разношкальной оптимизации.	2	0	0
5	3	Основные понятия. Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Эффективные решения. Доминирование. Множество и фронт Парето. Методы сведения к задачам однокритериальной оптимизации. Эволюционные алгоритмы многокритериальной оптимизации.	2	0	0
6	3	Человеко-машинные процедуры выбора эффективных вариантов при многих критериях. Системы поддержки принятия решений.	1	0	0

7	4	Особенности задач многоэкстремальной оптимизации. Регулярные методы многоэкстремальной оптимизации.	2	0	0
8	4	Стохастические методы глобальной оптимизации	2	0	0
9	4	Эволюционные алгоритмы глобальной оптимизации.	3	0	0
Всего			17	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

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

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	Семенкин Е. С., Жукова М. Н., Жуков И. А., Панфилов И. А., Тынченко В. В., Антамошкин А. Н., Терсков В. А., Ефимов С. Н., Сопов Е. А., Бежитский С. С., Липинский Л. В.	Эволюционные методы моделирования и оптимизации сложных систем: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л1.2	Васильев В. И., Ильясов Г. И.	Интеллектуальные системы управления. Теория и практика: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Радиотехника, 2009
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Курейчик В. В., Курейчик В. М., Родзин С. И.	Теория эволюционных вычислений	Москва: Физматлит, 2012
Л2.2	Курейчик В. М., Лебедев Б. К., Лебедев О. Б.	Поисковая адаптация : теория и практика	Москва: Физматлит, 2006
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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, 2007

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Оптимизация структуры сложных систем	http://www.soc-phys.chem.msu.ru/rus/prev/zas-2014-12-23/presentation.pdf
----	--------------------------------------	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельное изучение теоретического материала осуществляется путем изучения соответствующих разделов основной и дополнительной литературы. Литература выдается на первой неделе (в электронной форме, твердой копии – на кафедре, в виде списка сайтов Интернет – лектором на первой лекции).

Подготовка к выполнению заданий состоит в проработке соответствующего раздела теории и изучении руководства пользователя по программной системе.

Отчет включает содержательную теоретическую часть, постановку задачи, описание хода выполнения работы, результаты работы, их анализ и содержательную интерпретацию, а также ответы на контрольные вопросы. Отчет сдается на следующей после выполнения неделе в письменном виде, оформленным по соответствующим требованиям. Если отчет не сдан вовремя без уважительной причины, из итоговой суммы баллов за дисциплину вычитается один балл.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Методика проведения занятий предусматривает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением. Применяется вычислительная техника и программные среды MathCad, MapleVI, PowerPoint.
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, технические возможности для их просмотра. Наличие компьютерных программ общего назначения.
-------	--

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

Аудитория должна быть оборудована современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, вычислительной техникой, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.