

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра фундаментального
естественнонаучного
образования (ФЕО_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра фундаментального
естественнонаучного образования
(ФЕО_ИЦММ)**

наименование кафедры

**Косарев Н.И., д-р физ.-мат. наук,
проф., зав. кафедрой**

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МОДЕЛИРОВАНИЕ И
ОПТИМИЗАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

Дисциплина Б1.В.06 Моделирование и оптимизация технологических процессов

Направление подготовки /
специальность

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

090000 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

09.04.03 Прикладная информатика

Программу
составили

кандидат технических наук, Кафедра
автоматизации производственных процессов в
металлургии, доцент., Даныкина Г.Б.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 09.04.03 Прикладная информатика дисциплина направлена на изучение методов моделирования прикладных и информационных процессов, применение методов моделирования и оптимизации для решения профессиональных задач.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: освоение методов математического моделирования и оптимизации, выработка навыков применения моделей для задач производства.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- использование и разработка методов формализации и алгоритмизации информационных процессов;
- анализ информации, информационных и прикладных процессов;
- анализ и оптимизация прикладных и информационных процессов;
- моделирование и проектирование прикладных и информационных процессов на основе современных технологий.

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

ПК-2:Способен моделировать и проектировать информационные процессы на основе современных технологий	
ПК-2.1:Знать структуру и особенности архитектуры ИС предприятий и организаций	
Уровень 1	классификацию методов моделирования и оптимизации (в зависимости от особенностей изучаемых процессов)
Уровень 1	формализовать постановку решаемой задачи в зависимости от ее особенностей
Уровень 2	выбирать методы решения поставленных задач
ПК-2.2:Уметь обосновывать архитектуру ИС	
Уровень 1	основные статистические процедуры анализа данных для последующего выбора архитектуры ИС
Уровень 1	обосновывать процедуру статистического анализа и моделирования и

	осуществлять выбор исходных данных
Уровень 2	формулировать корректные и обоснованные выводы из полученных результатов анализа
Уровень 1	методологией статистического анализа и моделирования
ПК-2.3: Владеть способностью проектировать архитектуру ИС предприятий и организаций в прикладной области	
Уровень 1	основные подходы к математическому моделированию технологических систем и объектов, а также современные методы и средства оптимизации процессов при проектировании ИС предприятий
Уровень 1	выполнять анализ и моделирование с использованием современных программных средств
Уровень 1	способностью организовать выполнение работ по оптимизации процессов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов» студенты должны знать материал учебных курсов: Математические методы и модели, Методология и технология проектирования информационных систем, Перспективные направления прикладной информатики.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Имитационное моделирование, Информационные технологии в металлургии, Преддипломная практика.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

Дисциплина реализуется с применением ЭОР «Моделирование и оптимизация технологических процессов», расположенного по адресу: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=22877>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	0,72 (26)	0,72 (26)
занятия лекционного типа	0,22 (8)	0,22 (8)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
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:	2,28 (82)	2,28 (82)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (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	Стохастические модели, многофакторный анализ	2	6	0	20	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2	Методы оптимизации для моделирования и решения производственных задач	4	10	0	40	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3	Специализированные программы для моделирования процессов	2	2	0	22	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Всего		8	18	0	82	

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	Введение в математическое моделирование. Основные понятия и определения. Классификация моделей. Стохастические модели. Основные понятия теории случайных величин. Моделирование детерминированных процессов	2	0	0
2	2	Основные понятия теории оптимизации. Постановка задачи оптимизации статических режимов металлургических процессов. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции.	2	0	0
3	2	Классификация методов: метод классического анализа; методы линейного программирования; методы нелинейной оптимизации. Графический и симплекс-методы решения задачи ЛП	2	0	0
4	3	Особенности применения прикладных программ (Mathcad, MATLAB) для решения задач оптимизации и моделирования	2	0	0
Итого			8	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

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

1	1	Парная регрессия (корреляционный анализ, идентификация математической модели, оценка статистической достоверности)	4	0	0
2	1	Множественная регрессия	2	0	0
3	2	Решение задач классическим методом	2	0	0
4	2	Линейное программирование. Графический и симплекс-методы	4	0	0
5	2	Решение транспортной задачи	2	0	0
6	2	Безградиентные методы. Градиентные методы	2	0	0
7	3	Пакет математического моделирования Mathcad (MATLAB)	2	0	0
Итого			18	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					

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	Галеев Э. М.	Оптимизация. Теория. Примеры. Задачи: 500 задач с ответами	Москва: URSS, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Шмойлова Р. А., Минашкин В. Г., Садовникова Н. А., Шувалова Е. Б., Шмойлова Р. А.	Теория статистики: учебник для экономических специальностей вузов	Москва: Финансы и статистика, 2008
Л2.2	Киреев В.И., Пантелеев А. В.	Численные методы в примерах и задачах: учебное пособие для технических вузов	Москва: Высшая школа, 2008
Л2.3	Чурсанова Я. В., Солопко И. В., Халикова О. Е.	Моделирование и оптимизация технологических систем: Методические указания к выполнению курсовых работ по моделированию для специальностей 110800, 110500, 110300, 110400	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2000
Л2.4	Цымбал В. П.	Математическое моделирование металлургических процессов: учебное пособие	Москва: Металлургия, 1986
Л2.5	Быков В. И., Журавлев В. М.	Моделирование и оптимизация химико- технологических процессов: учеб. пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2002
Л2.6	Айвазян С. А.	Прикладная статистика. Основы эконометрики. В 2 т. Т. 2. Основы эконометрики: учебник для вузов	М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2001
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пискажова Т. В., Даныкина Г. Б., Донцова Т. В.	Моделирование систем и процессов: учебно-методический комплекс [для студентов по напр. подготовки 220700.62 "Автоматизация технологических процессов и производств"]	Красноярск: СФУ, 2014
Л3.2	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, 2016

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

Э1	веб-сайт Библиотечно-издательского комплекса	http://bik.sfu-kras.ru
Э2	система электронного обучения	https://e.sfu-kras.ru
Э3	Металлургический портал: информационное пространство для ме- таллургов	http://www.metalspace.ru
Э4	Служба тематических толковых словарей Глоссарий.ru	

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При выполнении практических заданий обучающиеся пользуются методическими указаниями к практическим занятиям и материалом лекций, основной и дополнительной литературой.

Выполнение курсовой работы предусматривает углубленное изучение предмета с целью приобретения навыков самостоятельного решения профессиональных вопросов, применение поэтапных методик обработки данных, факторного анализа с целью исследования задач производства на реальных данных. Требуется самостоятельная работа с прикладными статистическими пакетами;

- для подготовки к текущему и промежуточному контролю знаний с использованием тестовых заданий и вопросов (используются конспект лекций и рекомендуемая литература; примеры тестовых заданий, разработанные в электронном виде; электронный вариант вопросов).

Защиту практических работ, текущий и промежуточный контроль знаний осуществляют преподаватели, выполняющие эту нагрузку в соответствии с графиком учебного процесса.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Для проведения экспериментальных расчетов:
9.1.2	- прикладной пакет SPSS STATISTICA;
9.1.3	- табличный процессор Microsoft Excel;
9.1.4	- системы компьютерной математики Mathcad, MATLAB.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.
-------	--

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

1. Материально-техническое обеспечение предусматривает наличие компьютерного класса с необходимым дополнительным оборудованием (оборудование для организации сети, периферийные устройства), учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, которая оснащена проектором, интерактивной доской и ПЭВМ.

2. Материально-техническая база, обеспечивающая проведение теоретической подготовки и практической работы обучающихся, соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.