

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
ИМИТАЦИОННОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Дисциплина Б1.В.07 Имитационное моделирование

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

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

канд. техн. наук, доц., Даныкина Г.Б.; доц.,
Кирякова О.В.

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 разработку проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов и создания ИС в прикладных областях; обучение по автоматизации и информатизации прикладных процессов.

Цель освоения дисциплины – изучение методов и технологий имитационного моделирования в приложении к задачам исследования и управления технологическими процессами в металлургической отрасли.

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, прикладных и информационных процессов;
- разработка учебных программ переподготовки персонала ИС и проведение обучения пользователей;
- анализ и выбор архитектур программно-технических комплексов, методов представления данных и знаний;
- 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	Основы проведения системного анализа технологических процессов и структур предприятий и организаций
Уровень 2	Основы проведения системного анализа технологических процессов и структур предприятий и организаций
Уровень 3	Процессный (дискретный) способ имитации
Уровень 1	Реализовывать имитационные модели с использованием различных систем моделирования
Уровень 2	Проводить анализ моделируемых логистических процессов и

	объектов
Уровень 3	Проводить имитационный эксперимент
Уровень 1	Навыком структуризации и описания логистических объектов и процессов в исследуемой системе
Уровень 2	Способами применения методов и инструментов имитационного моделирования для решения прикладных задач
Уровень 3	Навыком принятия управленческих решений на основе результатов имитационного исследования
ПК-2.2: Уметь обосновывать архитектуру ИС	
Уровень 1	Понятия и структуру информационной системы
Уровень 2	Стадии жизненного цикла ИС: моделирование, управление требованиями, анализ и проектирование, кодирование, тестирование, установка и сопровождение
Уровень 3	Классификацию архитектур ИС
Уровень 1	Классифицировать архитектуру ИС по разным основаниям
Уровень 2	Обосновывать выбор архитектуры ИС по разным основаниям
Уровень 3	Оценивать надежность ИС с точки зрения выбора архитектурного решения ИС
Уровень 1	Владеть терминологией в области информационных систем и их архитектур
ПК-2.3: Владеть способностью проектировать архитектуру ИС предприятий и организаций в прикладной области	
Уровень 1	Методы проектирования ИС, основные этапы разработки ИС, подходы к проектированию ИС
Уровень 2	Типовые компоненты ИС и средства их разработки
Уровень 3	Методологию моделирования предметной области
Уровень 1	Выполнять построение модели IDEF0
Уровень 2	Моделировать данные
Уровень 3	Проводить оценку затрат на проектирование, создание, поддержание ИС
Уровень 1	Знаниями перспективных информационных технологий проектирования, создания, анализа и сопровождения профессионально-ориентированных информационных систем
Уровень 2	Умением выполнять работы по развитию возможностей профессионально-ориентированных информационных систем на всех стадиях их жизненного цикла

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения дисциплины «Имитационное моделирование» студенты должны знать материал учебных курсов: Математическое моделирование, Перспективные направления прикладной информатики, Информационные технологии в металлургии.

Информационные технологии в металлургии

Автоматизированные системы управления технологическими

процессами

Моделирование и оптимизация технологических процессов
Теория информации и кодирования

Имитационное моделирование
Информационные технологии в металлургии

1.5 Особенности реализации дисциплины
Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

Дисциплина реализуется с применением ЭОР Имитационное моделирование, расположенного по адресу: <http://e.sfu-kras.ru>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия лекционного типа	0,11 (4)	0,11 (4)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,39 (14)	0,39 (14)
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:	2,5 (90)	2,5 (90)
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)		

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	Принципы имитационного моделирования	2	2	0	20	
2	Разработка имитационных моделей	1	8	0	35	
3	Опыт применения моделей	1	4	0	35	
Всего		4	14	0	90	

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	<p>Основные понятия и принципы имитационного моделирования. Имитационное моделирование, его отличия от других видов моделирования. Задачи, методы и инструментальные средства имитационного моделирования. Метод Монте-Карло как основа имитационного моделирования. Теория массового обслуживания и роль в их изучении имитационного моделирования. Основные элементы имитационной модели. Роль неопределённостей при имитационном моделировании. Распределение вероятностей дискретной случайной величины. Распределение вероятностей непрерывной случайной величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей. Основные параметры распределения вероятностей и их содержательный смысл. Типовые распределения вероятностей</p>	2	0	0
---	---	---	---	---	---

2	2	Имитационное моделирование технических объектов. Типичные задачи моделирования технических объектов. Отражение в понятиях имитационного моделирования технических характеристик реальных объектов. Имитационное моделирование организационных объектов. Системы поддержки принятия решений и роль имитационного моделирования. Отражение в понятиях имитационного моделирования свойств организационных объектов.	1	0	0
3	3	Применение моделей в системах автоматического управления металлургическими процессами и для поддержки принятия технологических и управленческих решений.	1	0	0
Всего			2	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	1	Организация процесса моделирования. Создание элементарных моделей	2	0	0

2	2	Составление плана модельного эксперимента, алгоритма имитационной модели процесса реализация имитационной модели с использованием инструментальных средств	8	0	0
3	3	Применение динамической модели при получении алюминия в алгоритме управления составом электролита. Применение программы «Виртуальный электролизер» для поддержки принятия технологических решений	4	0	0
Всего			14	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
Всего					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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

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	Прудковский Б. А., Полухин П. И.	Зачем металлургу математические модели?	Москва: URSS, 2010
Л1.2	Бабина О. И., Мошкович Л. И.	Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии	Красноярск: СФУ, 2014
Л1.3	Кобелев Н.Б., Половников В.А., Девятков В.В.	Имитационное моделирование: учебное пособие	М.: ИНФРА-М, 2013

6.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бронов С. А.	Имитационное моделирование: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л2.2	Павловский Ю.Н., Белотелов Н.В., Бродский Ю.И.	Имитационное моделирование: учебное пособие.; допущено Научно - методическим советом по математике	М.: Академия, 2008
Л2.3	Рыжиков Ю.И.	Имитационное моделирование. Теория и технологии	Москва: КОРОНА принт, 2004

6.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Горенский Б.М., Лапина Л.А., Любанова А.Ш., Шигапов Р.А.	Моделирование процессов и объектов в металлургии: лабораторный практикум	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л3.2	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

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	Служба тематических толковых словарей Глоссарий.ru	http://www.glossary.ru/index.htm
Э4	Металлургический портал: информационное пространство для металлургов	http://www.metalspace.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.

Предусмотрена самостоятельная работа студентов – 54 часа:

- для изучения теоретического материала, используя конспект лекций и литературу, при подготовке к защите практических заданий;
- для подготовки отчетов по практическим занятиям и защите выполненных работ (используются конспект лекций, методические указания к практическим занятиям, рекомендуемая литература);
- 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	1) для проведения экспериментальных расчетов:
9.1.2	- табличный процессор Microsoft Excel;
9.1.3	- системы компьютерной математики Mathcad, MATLAB;
9.1.4	- специализированное ПО для моделирования;
9.1.5	- «Виртуальный электролизер»;
9.1.6	2) для оформления работ – текстовый редактор Microsoft Word.

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)

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.

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