

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра обработки металлов давлением и металловедения. ЕВРАЗ
ЗСМК

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе -
первый проректор
_____ И.В. Зоря
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование процессов и объектов в производственных системах

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Обработка металлов давлением+»);
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия сварочного производства+»);
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия+»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение основных понятий и принципов математического и физического моделирования;
- формирование навыков построения математических моделей производственных систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение методов математического моделирования;
- получение знаний и навыков необходимых для применения методов математического моделирования;
- получение знаний и навыков необходимых для подготовки, проведения и обработки результатов экспериментов;
- получение знаний и навыков необходимых для решения технологических задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информационные технологии;
- Теория металлургических процессов;
- Введение в профессиональную деятельность.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Металлургия черных металлов;
- Обработка металлов давлением;
- Производство цветных металлов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной де-	ОПК-1.1 Осуществляет математическое моделирова-	– знать: современную научно-техническую ин-

	<p>тельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания</p>	<p>ние и обеспечение решения инженерных задач</p>	<p>формацию о существующих математических методах моделирования инженерных задач. – уметь: сочетать теорию с практикой математического моделирования инженерных задач. – владеть: основными понятиями, необходимыми для моделирования процессов и объектов в производственных системах.</p>
<p>Использование инструментов и оборудования</p>	<p>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ОПК-4.2 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные</p>	<p>– знать: существующие методы представления экспериментальных данных . – уметь: обрабатывать экспериментальные данные математического моделирования производственных систем. – владеть: навыками обработки и представления полученных экспериментальных данных производственных систем.</p>

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работни-

ком может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 семестр
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		108	108
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Моделирование технологических процессов и объектов;

Тема 1.1 Основные понятия и определения. Виды моделирования;

Тема 1.1.1 Структурный подход для построения математических моделей;

Раздел 2 Математическое моделирование технологических процессов;

Тема 2.1 Основные этапы метода математического моделирования;

Тема 2.2 Прямые и обратные задачи математического моделирования;

Тема 2.3 Универсальность математических моделей. Принцип аналогий;

Тема 2.4 Планирование эксперимента;

Раздел 3 Физическое моделирование технологических процессов;

Тема 3.1 Основные этапы метода физического моделирования;

Тема 3.2 Классификация моделей;

Тема 3.3 Обработка экспериментальных данных.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисци-	Темы лекций	Трудоемкость, ака-
-------------------------	-------------	--------------------

плины		дем. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Моделирование технологических процессов и объектов		
Тема 1.1.	Основные понятия и определения. Виды моделирования	2	
Тема 1.1.1.	Структурный подход для построения математических моделей	2	
Раздел 2.	Математическое моделирование технологических процессов		
Тема 2.1.	Основные этапы метода математического моделирования	2	
Тема 2.2.	Прямые и обратные задачи математического моделирования	2	
Тема 2.3.	Универсальность математических моделей. Принцип аналогий	2	
Тема 2.4.	Планирование эксперимента	2	
Раздел 3.	Физическое моделирование технологических процессов		
Тема 3.1.	Основные этапы метода физического моделирования	2	
Тема 3.2.	Классификация моделей	2	
Тема 3.3.	Обработка экспериментальных данных	2	
Итого:		18	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Использование структурного	4	

	подхода для составления моделей		
Раздел 2.	Математическое моделирование процессов и объектов	6	
Раздел 3.	Физическое моделирование процессов и объектов	8	
Итого:		18	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования; 5. Составление конспекта лекций.	36	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования; 5. Составление конспекта лекций.	36	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования; 4. Составление конспекта	36	

	лекций.		
Итого:		108	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Цымбал, В. П. Математическое моделирование сложных систем в металлургии : учебник для вузов / В.П. Цымбал. – Кемерово ; Москва : Кузбассвузиздат-АСТШ, Российские университеты, 2006. – 431 с. : ил.;

2 Заварухин, С. Г. Математическое моделирование химико-технологических процессов и аппаратов : учебное пособие / С. Г. Заварухин. – Москва : НГТУ, 2017. – 86 с. – ISBN 978-5-7782-3284-6. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232846.html> (дата обращения: 27.12.2020);

3 Осипова, Н. В. Математическое моделирование объектов и систем управления : учеб. пособие / Н. В. Осипова. – Москва : МИСиС, 2019. – 67 с. – ISBN 978-5-906953-66-7. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953667.html> (дата обращения: 27.12.2020).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СиБГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL:

<http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader 11;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP;
- WinRAR 3.6;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Федоров Александр Андреевич (кафедра обработки металлов давлением и металловедения. ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Моделирование процессов и объектов в производственных системах»

по направлению подготовки (специальности)

22.03.02 «Металлургия»

(направленность (профиль): «Обработка металлов давлением+»);

22.03.02 «Металлургия»

(направленность (профиль): «Металлургия сварочного производства+»);

22.03.02 «Металлургия»

(направленность (профиль): «Металлургия+»)

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение основных понятий и принципов математического и физического моделирования;
- формирование навыков построения математических моделей производственных систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение методов математического моделирования;
- получение знаний и навыков необходимых для применения методов математического моделирования;
- получение знаний и навыков необходимых для подготовки, проведения и обработки результатов экспериментов;
- получение знаний и навыков необходимых для решения технологических задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информационные технологии;
- Теория металлургических процессов;
- Введение в профессиональную деятельность.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Металлургия черных металлов;

- Обработка металлов давлением;
- Производство цветных металлов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1 Осуществляет математическое моделирование и обеспечение решения общеинженерных задач	<ul style="list-style-type: none"> – знать: современную научно-техническую информацию о существующих математических методах моделирования общеинженерных задач. – уметь: сочетать теорию с практикой математического моделирования общеинженерных задач. – владеть: основными понятиями, необходимыми для моделирования процессов и объектов в производственных системах.
Использование инструментов и оборудования	ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.2 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные	<ul style="list-style-type: none"> – знать: существующие методы представления экспериментальных данных . – уметь: обрабатывать экспериментальные данные математического моделирования производственных систем. – владеть: навыками обработки и представления полученных экспериментальных дан-

			ных производственных систем.
--	--	--	------------------------------

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 семестр
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		108	108
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Моделирование технологических процессов и объектов;

Тема 1.1 Основные понятия и определения. Виды моделирования;

Тема 1.1.1 Структурный подход для построения математических моделей;

Раздел 2 Математическое моделирование технологических процессов;

Тема 2.1 Основные этапы метода математического моделирования;

Тема 2.2 Прямые и обратные задачи математического моделирования;

Тема 2.3 Универсальность математических моделей. Принцип аналогий;

Тема 2.4 Планирование эксперимента;

Раздел 3 Физическое моделирование технологических процессов;

Тема 3.1 Основные этапы метода физического моделирования;

Тема 3.2 Классификация моделей;

Тема 3.3 Обработка экспериментальных данных.

6 Составитель(и):

доцент Федоров Александр Андреевич (кафедра обработки металлов давлением и металловедения. ЕВРАЗ ЗСМК).