

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянец
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное моделирование

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)»
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии
образования»);
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)»
(направленность (профиль): «Информатика и образовательная
робототехника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение программных комплексов математического моделирования для решения организационных, научных и технических задач при компьютерном моделировании различных объектов и процессов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- создание у обучающихся достаточной подготовки в области основных идей и методов компьютерного моделирования, получение знаний и умений обращения с современными программно-инструментальными системами моделирования.

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) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информационные технологии;
- Теория и практика программирования.

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

- Моделирование систем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК | Планируемые результаты обучения |
|------------------------------------|--|---|--|
| Разработка и реализация проектов | УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач | – знать: совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы. – уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках постав- |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>ленной цели работы.</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть: способностью формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, определять ожидаемые результаты решения поставленных задач. |
| | | <p>УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> | <ul style="list-style-type: none"> – знать: оптимальный способ решение конкретной задачи проекта. – уметь: выбирать оптимальный способ решение конкретной задачи проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. – владеть: способностью выбирать оптимальный способ решение конкретной задачи проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | | <p>УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время</p> | <ul style="list-style-type: none"> – знать: задачи исследования, проекта, деятельности. – уметь: решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | | заявленного качества за установленное время. – владеть: способностью решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время. |
| | | УК-2.4 Публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности | – знать: задачи исследования, проекта, деятельности. – уметь: представлять результаты решения задач исследования, проекта, деятельности. – владеть: способностью публично представлять результаты решения задач исследования, проекта, деятельности. |

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 (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|------------------|
| Семестр / курс | | ИТОГО | 8 семестр |
| Форма промежуточной аттестации | | | экзамен |
| Трудоёмкость | академ. час. | 180 | 180 |

| | | | |
|---|------------------------|-----------|----|
| | <i>зачетных единиц</i> | 5 | 5 |
| Лекции, <i>академ. час.</i> | | 30 | 30 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Практические занятия, <i>академ. час.</i> | | 30 | 30 |
| 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> | | 84 | 84 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Контроль, <i>академ. час.</i> | | 36 | 36 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Компьютерный эксперимент как средство познания мира;

Тема 1.1 Философские аспекты построения моделей процессов и объектов (Предмет курса. Задачи компьютерной Физики, краткий экскурс в историю вычислительной физики и роль компьютеров на современном этапе развития вычислительного эксперимента);

Тема 1.2 Этапы развития ЭВМ как средства моделирования (Рождение ЭВМ. История развития вычислительной техники. Поколения ЭВМ. Моделирование процессов и объектов на компьютерах);

Тема 1.3 Физические законы, как средство моделирования технологических процессов (Особенности построения детерминированных математических моделей. Законы теплофизики и гидродинамики при моделировании металлургических процессов);

Раздел 2 Инструментальные системы компьютерного моделирования;

Тема 2.1 Моделирование теплофизических процессов в среде MATLAB (Моделирование многофазных и многокомпонентных систем. Не-обратимые процессы; кинетика; фазовые равновесия; поверхностные явления. Моделирование фазовых переходов: жидкость - твердое тело);

Тема 2.2 Физическая механика в среде MathCAD (Численное моделирование взаимодействия резонансов. Уравнения Гамильтона. Ангармонические колебания. Математический маятник. Метод Ван-дер-Поля. Производящая функция. Переменные: действие-фаза. Схема Боголюбова-Крылова. Ускорение сходимости. Численное моделирование взаимодействия резонансов);

Тема 2.3 Гидродинамические процессы в среде Matlab (Кинематика жидкости. Напряжения в жидкости. Потенциальные течения несжи-

маемой жидкости, комплексный потенциал, методы теории функций комплексного переменного, метод вихрей. Ламинарные и турбулентные течения несжимаемой жидкости; граничные условия; методы численного моделирования, критерии подобия. Не-которые приложения к задачам компьютерного моделирования в металлургии (проникание струи, устойчивость границы раздела, течение в кольцевом канале.);

Тема 2.4 Массо – и теплоперенос в MS Excel (Диффузия как процесс самопроизвольного перемещения вещества, направленный на выравнивание концентраций в объеме. Движущая сила диффузии. Теплопроводность. Конвекция. Излучение);

Раздел 3 Статистические исследования и стохастические модели;

Тема 3.1 Программа Statistica в статистических исследованиях (Методы статистических исследований. Статистический анализ результатов натуральных экспериментов. Статистические функции в MS Excel. Программные продукты по статистическим методам исследования);

Тема 3.2 Построение стохастических моделей в программе Statistica (Стохастические модели, их достоинства и недостатки. Метод наименьших квадратов, способы его компьютерной реализации).

5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, академ. час | |
|-----------------------------|---|---------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 1. | Компьютерный эксперимент как средство познания мира | 2 | |
| Тема 1.1. | Философские аспекты построения моделей процессов и объектов | 2 | |
| Тема 1.2. | Этапы развития ЭВМ как средства моделирования | 2 | |
| Тема 1.3. | Физические законы, как средство моделирования технологических процессов | 2 | |
| Раздел 2. | Инструментальные системы компьютерного моделирования | 2 | |
| Тема 2.1. | Моделирование теплофизических процессов в среде MATLAB | 4 | |
| Тема 2.2. | Физическая механика в среде MathCAD | 4 | |
| Тема 2.3. | Гидродинамические процессы в среде Matlab | 4 | |
| Тема 2.4. | Массо – и теплоперенос в MS Excel | 4 | |
| Раздел 3. | Статистические исследова- | | |

| | | | |
|---------------|--|-----------|----------|
| | ния и стохастические модели | | |
| Тема 3.1. | Программа Statistica в статистических исследованиях | 2 | |
| Тема 3.2. | Построение стохастических моделей в программе Statistica | 2 | |
| Итого: | | 30 | 0 |

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, академ. час | |
|-----------------------------|--|---------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Тема 1.2. | Моделирование металлургических процессов на примере производства агломерата | 4 | |
| Тема 2.1. | Моделирование теплофизических процессов в среде MATLAB | 4 | |
| Тема 2.2. | Компьютерное исследование процесса разгона снаряда метательного орудия | 4 | |
| Тема 2.3. | Ламинарные и турбулентные течения несжимаемой жидкости; граничные условия; методы численного моделирования, критерии подобия | 6 | |
| Тема 2.4. | Моделирование и исследование процесса поверхностного науглероживания металлической детали в нагревательной печи | 4 | |
| Тема 3.1. | Знакомство с программами статистических исследований | 4 | |
| Тема 3.2. | Построение стохастических моделей по результатам промышленных экспериментов | 4 | |
| Итого: | | 30 | 0 |

7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, академ. час | |
|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| | <i>Отсутствуют</i> | | |

| | | |
|---------------|----------|----------|
| Итого: | 0 | 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 |
| Тема 1.1. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Составление конспекта лекций. | 6 | |
| Тема 1.2. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю; 3. Составление конспекта лекций. | 8 | |
| Тема 1.3. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю; 3. Составление конспекта лекций. | 10 | |
| Тема 2.1. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Составление конспекта лекций. | 10 | |
| Тема 2.2. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему | 10 | |

| | | | |
|-----------------|---|------------|----------|
| | контролю; 5. Подготовка реферата; 6. Составление конспекта лекций. | | |
| Тема 2.3. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Составление конспекта лекций. | 10 | |
| Тема 2.4. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Составление конспекта лекций. | 10 | |
| Тема 3.1. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Составление конспекта лекций. | 10 | |
| Тема 3.2. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Составление конспекта лекций. | 10 | |
| <i>Контроль</i> | <i>Подготовка к экзамену</i> | 36 | |
| Итого: | | 120 | 0 |

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Советов, Б. Я. Моделирование систем. Практикум : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – 4-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 295 с. – ISBN 978-5-9916-2857-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/425258> (дата обращения: 25.06.2021);

2 Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB : учебное пособие / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. – Москва : НГУ, 2017. – 203 с. – ISBN 978-5-4437-0608-5. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443706085.html> (дата обращения: 25.06.2021);

3 Боев, В.Д. Компьютерное моделирование / В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/intuit_125.html (дата обращения: 25.06.2021).

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 : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство 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 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows XP;
- Scilab;
- SMath Studio.

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 (практических занятий);
- 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) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Составитель(и):

доцент Буинцев Владимир Николаевич (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Компьютерное моделирование»

по направлению подготовки (специальности)

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии образования»);

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

(направленность (профиль): «Информатика и образовательная робототехника»)

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение программных комплексов математического моделирования для решения организационных, научных и технических задач при компьютерном моделировании различных объектов и процессов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- создание у обучающихся достаточной подготовки в области основных идей и методов компьютерного моделирования, получение знаний и умений обращения с современными программно-инструментальными системами моделирования.

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) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информационные технологии;
- Теория и практика программирования.

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

- Моделирование систем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК | Планируемые результаты обучения |
|------------------------------------|--|---|--|
| Разработка и реализация проектов | УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач | <p>– знать: совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы.</p> <p>– уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы.</p> <p>– владеть: способностью формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, определять ожидаемые результаты решения поставленных задач.</p> |
| | | УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений | <p>– знать: оптимальный способ решение конкретной задачи проекта.</p> <p>– уметь: выбирать оптимальный способ решение конкретной задачи проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>– владеть: способностью выбирать оптимальный способ решение конкрет-</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | | ной задачи проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | | УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время | <p>– знать: задачи исследования, проекта, деятельности.</p> <p>– уметь: решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время.</p> <p>– владеть: способностью решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время.</p> |
| | | УК-2.4 Публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности | <p>– знать: задачи исследования, проекта, деятельности.</p> <p>– уметь: представлять результаты решения задач исследования, проекта, деятельности.</p> <p>– владеть: способностью публично представлять результаты решения задач исследования, проекта, деятельности.</p> |

4 Объем учебной дисциплины

| | | |
|--------------------------------|--------------|------------------|
| Семестр / курс | ИТОГО | 8 семестр |
| Форма промежуточной аттестации | | экзамен |

| | | | |
|---|------------------------|------------|-----|
| Трудоёмкость | <i>академ. час.</i> | 180 | 180 |
| | <i>зачетных единиц</i> | 5 | 5 |
| Лекции, <i>академ. час.</i> | | 30 | 30 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Практические занятия, <i>академ. час.</i> | | 30 | 30 |
| 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> | | 84 | 84 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Контроль, <i>академ. час.</i> | | 36 | 36 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Компьютерный эксперимент как средство познания мира;

Тема 1.1 Философские аспекты построения моделей процессов и объектов (Предмет курса. Задачи компьютерной Физики, краткий экскурс в историю вычислительной физики и роль компьютеров на современном этапе развития вычислительного эксперимента);

Тема 1.2 Этапы развития ЭВМ как средства моделирования (Рождение ЭВМ. История развития вычислительной техники. Поколения ЭВМ. Моделирование процессов и объектов на компьютерах);

Тема 1.3 Физические законы, как средство моделирования технологических процессов (Особенности построения детерминированных математических моделей. Законы теплофизики и гидродинамики при моделировании металлургических процессов);

Раздел 2 Инструментальные системы компьютерного моделирования;

Тема 2.1 Моделирование теплофизических процессов в среде MATLAB (Моделирование многофазных и многокомпонентных систем. Не-обратимые процессы; кинетика; фазовые равновесия; поверхностные явления. Моделирование фазовых переходов: жидкость - твердое тело);

Тема 2.2 Физическая механика в среде MathCAD (Численное моделирование взаимодействия резонансов. Уравнения Гамильтона. Ангармонические колебания. Математический маятник. Метод Ван-дер-Поля. Производящая функция. Переменные: действие-фаза. Схема Боголюбова-Крылова. Ускорение сходимости. Численное моделирование взаимодействия резонансов);

Тема 2.3 Гидродинамические процессы в среде Matlab (Кинематика жидкости. Напряжения в жидкости. Потенциальные течения несжимаемой жидкости, комплексный потенциал, методы теории функций комплексного переменного, метод вихрей. Ламинарные и турбулентные течения несжимаемой жидкости; граничные условия; методы численного моделирования, критерии подобия. Некоторые приложения к задачам компьютерного моделирования в металлургии (проникание струи, неустойчивость границы раздела, течение в кольцевом канале).);

Тема 2.4 Массо – и теплоперенос в MS Excel (Диффузия как процесс самопроизвольного перемещения вещества, направленный на выравнивание концентраций в объеме. Движущая сила диффузии. Теплопроводность. Конвекция. Излучение);

Раздел 3 Статистические исследования и стохастические модели;

Тема 3.1 Программа Statistica в статистических исследованиях (Методы статистических исследований. Статистический анализ результатов натуральных экспериментов. Статистические функции в MS Excel. Программные продукты по статистическим методам исследования);

Тема 3.2 Построение стохастических моделей в программе Statistica (Стохастические модели, их достоинства и недостатки. Метод наименьших квадратов, способы его компьютерной реализации).

6 Составитель(и):

доцент Буинцев Владимир Николаевич (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).