

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
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное моделирование

09.04.03 «Прикладная информатика»
(направленность (профиль): «Прикладная информатика»)

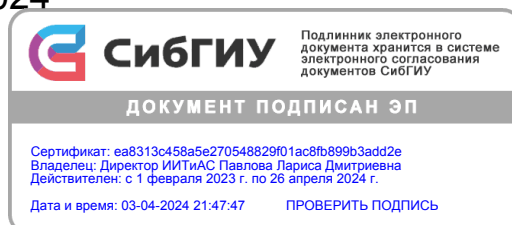
Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Цель дисциплины - подготовка к решению организационных, научных и технических задач при компьютерном моделировании реальных объектов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Основная задача дисциплины состоит в создании у студентов достаточной подготовки в области основных идей и методов моделирования, позволяющей будущим специалистам, сталкиваясь с новейшими вопросами компьютерного моделирования, использовать физико химические законы и статистические методы, ориентироваться в потоке научной информации, с наименьшими затратами времени входить в круг решаемых прикладных задач, осваивать требуемые расчеты и выкладки.

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) 09.04.03 «Прикладная информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математические и инструментальные методы анализа данных;
- Методология научного познания.

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

- Научно-исследовательская работа.

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
	ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять	ОПК-1.1 Применяет математические методы к решению типовых и нестандартных	– знать: математические методы к решению типовых и нестандартных задач

	<p>математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>задач в профессиональной деятельности</p>	<p>компьютерного моделирования.. – уметь: осваивать и применять математические методы к решению типовых и нестандартных задач компьютерного моделирования..</p>
	<p>ОПК-7: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>	<p>ОПК-1.2 Использует естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения практических задач, в том числе в междисциплинарном контексте</p>	<p>– знать: общеинженерные знания, физические законы, методы математического анализа.. – уметь: использовать общеинженерные знания, физические законы, методы математического анализа в практических задачах компьютерного моделирования..</p>
		<p>ОПК-7.1 Проводит сбор, обработку и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке и функционированию информационных систем</p>	<p>– знать: возможность использования и адаптации зарубежных информационных систем.. – уметь: анализировать возможность использования и адаптации зарубежных информационных систем на отечественных предприятиях..</p>
		<p>ОПК-7.2 Осваивает и применяет на практике методы научных исследований, участвует в планировании эксперимента и составлении отчета</p>	<p>– знать: зарубежные комплексы обработки информации.. – уметь: адаптировать зарубежные комплексы обработки информации..</p>

		о результатах исследования	
		ОПК-7.3 Подготавливает обзоры, аннотации, составляет рефераты, научные доклады и публикации по научно-исследовательской работе в области прикладной информатики, делает публичную презентацию достигнутых результатов	– знать: зарубежные комплексы автоматизированного проектирования.. – уметь: адаптировать зарубежные комплексы автоматизированного проектирования..

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	252	252
	<i>зачетных единиц</i>	7	7
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
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>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	54
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>		96	96

в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	54	54
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 компьютерного моделирования, 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 Физико химические законы, как средство моделирования технологических процессов (Особенности построения детерминированных математических моделей. Законы теплофизики и гидродинамики при моделировании металлургических процессов.);

Раздел 2 Компьютерное моделирование физических процессов;

Тема 2.1 Теплофизические процессы. (Моделирование многофазных и многокомпонентных систем. Необратимые процессы; кинетика; фазовые равновесия; поверхностные явления. Моделирование фазовых переходов: жидкость - твердое тело.);

Тема 2.2 Физическая механика (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. Моделирование механических систем.);

Тема 2.3 Массо – и теплоперенос (Диффузия как процесс самопроизвольного перемещения вещества, направленный на выравнивание концентраций в объеме. Движущая сила диффузии. Теплопроводность. Конвекция. Излучение.);

Раздел 3 Инструментальные системы компьютерного моделирования;

Тема 3.1 Инструментальные системы моделирования общего назначения (Универсальные системы моделирования MATHCAD, Scilab, SMath Studio. Их использование для моделирования различных процессов и объектов, решения исследовательских задач.);

Тема 3.2 Проблемно-ориентированные программные средства. (Специализированные программные средства, ориентированные на решения отраслевых и узко проблемных задач. Моделирование в среде MATLAB, Simulink.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Компьютерный эксперимент как средство познания мира.		
Тема 1.1.	Философские аспекты построения моделей процессов и объектов.	2	
Тема 1.2.	Этапы развития ЭВМ, как средства моделирования	2	
Тема 1.3.	Физико химические законы, как средство моделирования технологических процессов	2	
Раздел 2.	Компьютерное моделирование физических процессов		
Тема 2.1.	Теплофизические процессы.	2	
Тема 2.2.	Физическая механика	2	
Тема 2.3.	Массо – и теплоперенос	2	
Раздел 3.	Инструментальные системы компьютерного моделирования		
Тема 3.1.	Инструментальные системы моделирования общего назначения	2	
Тема 3.2.	Проблемно-ориентированные программные средства.	2	
Итого:		16	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.3.	Моделирование металлургических процессов на примере сталеплавильного производства.	6	
Тема 2.1.	Моделирование процесса нагрева металлической заготовки в MS Excel. Исследование процесса	6	

	кристаллизации непрерывного слитка на модели-имитаторе		
Тема 2.2.	Моделирование и исследование физического маятника. Моделирование и исследование равноускоренного движения тел	6	
Тема 2.3.	Моделирование процессов теплопроводности и массо-переноса	6	
Тема 3.1.	MATHCAD, Scilab и другие инструментальные системы как средство компьютерного моделирования	8	
Итого:		32	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		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, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2; Тема 1.3; Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.3; Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2.	Провести исследование физического процесса _____ с использованием инструментальной системы моделирования _____	54	
Итого:		54	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	32	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	32	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	32	
<i>Курсовой проект</i>	<i>Выполнение курсового проекта</i>	54	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	54	
Итого:		204	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. – URL: <https://urait.ru/bcode/425258> (дата обращения: 27.03.2024);

2 Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB : учебное пособие / Коткин Г. Л. , Попов Л. К. , Черкасский В. С. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2017. - 203 с. - ISBN 978-5-4437-0608-5. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443706085.html> (дата обращения: 27.03.2024);

3 Боев, В. Д. Компьютерное моделирование / Боев В. Д. , Сыпченко Р. П. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_125.html (дата обращения: 27.03.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – 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: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

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

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Mathcad;
- Maxima;
- Microsoft Office;
- Scilab;
- SMath.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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.

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), оснащенную компьютерной техникой, мультимедийным оборудованием (перечислить оборудование и технические средства обучения);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- 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) 09.04.03 «Прикладная информатика».

Составитель(и):

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Компьютерное моделирование»

по направлению подготовки (специальности)

09.04.03 «Прикладная информатика»

(направленность (профиль): «Прикладная информатика»)

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Цель дисциплины - подготовка к решению организационных, научных и технических задач при компьютерном моделировании реальных объектов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Основная задача дисциплины состоит в создании у студентов достаточной подготовки в области основных идей и методов моделирования, позволяющей будущим специалистам, сталкиваясь с новейшими вопросами компьютерного моделирования, использовать физико химические законы и статистические методы, ориентироваться в потоке научной информации, с наименьшими затратами времени входить в круг решаемых прикладных задач, осваивать требуемые расчеты и выкладки.

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) 09.04.03 «Прикладная информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математические и инструментальные методы анализа данных;
- Методология научного познания.

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

- Научно-исследовательская работа.

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
	ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 Применяет математические методы к решению типовых и нестандартных задач в профессиональной деятельности	<p>– знать: математические методы к решению типовых и нестандартных задач компьютерного моделирования..</p> <p>– уметь: осваивать и применять математические методы к решению типовых и нестандартных задач компьютерного моделирования..</p>
		ОПК-1.2 Использует естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения практических задач, в том числе в междисциплинарном контексте	<p>– знать: общеинженерные знания, физические законы, методы математического анализа..</p> <p>– уметь: использовать общеинженерные знания, физические законы, методы математического анализа в практических задачах компьютерного моделирования..</p>
	ОПК-7: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.1 Проводит сбор, обработку и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке и функционированию информационных систем	<p>– знать: возможность использования и адаптации зарубежных информационных систем..</p> <p>– уметь: анализировать возможность использования и адаптации зарубежных информационных систем на отечественных предприятиях..</p>
		ОПК-7.2 Осваивает и	– знать: зарубежные

		применяет на практике методы научных исследований, участвует в планировании эксперимента и составлении отчета о результатах исследования	комплексы обработки информации.. – уметь: адаптировать зарубежные комплексы обработки информации..
		ОПК-7.3 Подготавливает обзоры, аннотации, составляет рефераты, научные доклады и публикации по научно-исследовательской работе в области прикладной информатики, делает публичную презентацию достигнутых результатов	– знать: зарубежные комплексы автоматизированного проектирования.. – уметь: адаптировать зарубежные комплексы автоматизированного проектирования..

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	252	252
	<i>зачетных единиц</i>	7	7
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
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>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	54
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>		96	96
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		54	54
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 компьютерного моделирования, 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 Физико химические законы, как средство моделирования технологических процессов (Особенности построения детерминированных математических моделей. Законы теплофизики и гидродинамики при моделировании металлургических процессов.);

Раздел 2 Компьютерное моделирование физических процессов;

Тема 2.1 Теплофизические процессы. (Моделирование многофазных и многокомпонентных систем. Необратимые процессы; кинетика; фазовые равновесия; поверхностные явления. Моделирование фазовых переходов: жидкость - твердое тело.);

Тема 2.2 Физическая механика (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. Моделирование механических систем.);

Тема 2.3 Массо – и теплоперенос (Диффузия как процесс самопроизвольного перемещения вещества, направленный на выравнивание концентраций в объеме. Движущая сила диффузии. Теплопроводность. Конвекция. Излучение.);

Раздел 3 Инструментальные системы компьютерного моделирования;

Тема 3.1 Инструментальные системы моделирования общего назначения (Универсальные системы моделирования MATHCAD, Scilab, SMath Studio. Их использование для моделирования различных процессов и объектов, решения исследовательских задач.);

Тема 3.2 Проблемно-ориентированные программные средства. (Специализированные программные средства, ориентированные на решения отраслевых и узко проблемных задач. Моделирование в среде MATLAB, Simulink.).

6 Составитель(и):

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