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. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное моделирование

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

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:10:22 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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-

			ленной цели работы. – владеть: способностью формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, определять ожидаемые результаты решения поставленных задач.
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– 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.
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время	– 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*

зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*	***32***	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***34***	*34*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***96***	*96*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*18*
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 теплофизиче-ских процессов в среде MATLAB (Моделирование многофазных и многокомпонентных систем. Не-обратимые процессы; кинетика; фазовые равновесия; поверхностные явления. Моделирование фазовых переходов: жидкость - твердое те-ло);

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, 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 натурных 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	4	
Раздел 2.	Инструментальные системы компьютерного моделирования	2	
Тема 2.1.	Моделирование теплофизиче-ских 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:		**32**	**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	6	
Тема 3.2.	Построение стохастических моделей по результатам промышленных экспериментов	6	
Итого:		**34**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		

Итого:	**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
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.	6	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала.	8	
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала.	10	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	12	
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	12	
Тема 2.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	12	
Тема 2.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	12	
Тема 3.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о	12	

	практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 3.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	12	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**114**	**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: 15.02.2022);

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: 15.02.2022);

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: 15.02.2022).

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 / ВИНИТИ 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): «Информатика и образовательная робототехника»);
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии образования»)
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	– знать: совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы. – уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы. – владеть: способностью формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, определять ожидаемые результаты решения поставленных задач.
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– 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 конкрет-

			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	– 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 учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*

Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***34***	*34*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***96***	*96*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
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 теплофизиче-ских процессов в среде MATLAB (Моделирование многофазных и многокомпонентных систем. Не-обратимые процессы; кинетика; фазовые равновесия; поверхностные явления. Моделирование фазовых переходов: жидкость - твердое те-ло);

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. Не-которые 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 натурных 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).